

## 10. CAIET DE SARCINI INSTALATII TERMICE

### 10.1. GENERALITATI

#### 1.1 Investitia: „ CENTRU SENIORI APAHIDA ” care urmeaza a se realiza in Comuna Apahida, str. Libertatii, nr. 181, jud. Cluj.

Executia lucrarilor de instalatii de incalzire se face numai pe baza de proiect tehnic de executie verificat de un verficator atestat M.D.L.P.A., care trebuie sa cuprinda toate datele tehnice necesare realizarii investitiei. De asemenea, inceperea executarii lucrarilor se va efectua numai dupa ce s-au obtinut toate avizele si acordurile necesare, emise de organele abilitate.

La executia lucrarilor se vor utiliza numai materiale, agregate si echipamente care corespund cerintelor proiectului si exigentelor de calitate impuse de Legea 10/1995 cu modificarile ulterioare. Orice propunere de inlocuire de material trebuie sa fie motivata de ofertant si aprobata de proiectant si beneficiar.

La baza proiectării au stat datele din comanda proiectantului general, planurile de arhitectură ale construcției și prevederile standardelor și normativelor în vigoare.

Executantul lucrărilor are obligația de a respecta prevederile proiectului de execuție, ale Normativul pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală indicativ I13-2015, a normativelor, reglementărilor și standardelor conexe, ca o garanție a realizării criteriilor de performanță necesare prevăzute de lege și de proiectul tehnic.

Executarea instalațiilor termice se va face coordonat cu celelalte instalații precum și cu elementele de arhitectură și rezistență. Această coordonare se va urmări pe întreg parcursul execuției, începând de la trasare, iar eventualele neconcordanțe vor fi semnalate fără întârziere proiectantului.

Caietul de sarcini nu are caracter limitativ, dar orice modificări sau completări la documentația inițială vor fi făcute numai cu avizul proiectantului.

În timpul execuției, dacă este cazul, se vor întocmi dispoziții de șantier prin care se fac derogări sau modificări la soluția tehnică aferentă proiectului tehnic inițial.

Dispozițiile de șantier vor fi predate în proces verbal Dirigintelui de Șantier.

#### **Prescripțiile tehnice de bază ce trebuie riguros respectate în timpul execuției sunt:**

I 13-2015 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală, modificat prin O.M.D.L.P.A. nr. 170/01.02.2023

STAS 7132-86 Instalatii de incalzire centrala. Masuri de siguranta la instalatiile de incalzire centrala cu apa avand temperatura maxima de 115<sup>0</sup>C

P118-25 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor

Legea 10/1995 Legea calității în construcții, actualizata cu modificarile ulterioare

Legea 137/1995 Legea protecției mediului

Pe lângă cele specificate mai sus a se lua la cunoștință partea scrisă din prezentul proiect, capitolul 6 „Normative, standarde si prescriptii tehnice care stau la baza proiectarii si a executiei lucrarii”.

### **INVESTITOR**

În raport cu legislația în vigoare INVESTITORUL are următoarele obligații:

- stabilirea nivelului calitativ ce trebuie realizat prin proiectare și execuție pe baza reglementărilor tehnice, precum și a studiilor și cercetărilor efectuate;
- obținerea acordurilor și a avizelor prevăzute de lege, precum și a autorizației de construire;
- asigurarea verificării execuției corecte a lucrărilor de execuție prin inspectorii de specialitate sau agenți economici de consultanță specializați, pe tot parcursul lucrărilor;
- acționarea în vederea soluționării neconformităților, a defectelor apărute pe parcursul execuției lucrărilor, precum și a deficiențelor proiectului;
- asigurarea recepției lucrării la terminarea ei și la expirarea perioadei de garanție;

- întocmirea cărții tehnice a construcției și predarea acesteia către proprietar;
- expertizarea construcțiilor de către experții tehnici atestați, în situațiile în care în cadrul lucrărilor se execută intervenții la construcțiile existente.

### **PROIECTANT**

În raport cu prezentul proiect proiectantul reprezintă persoana juridică care realizează și coordonează lucrările de proiectare.

În raport cu legislația în vigoare PROIECTANTUL are următoarele obligații:

- asigurarea de detalii și precizări în cazul în care cele cuprinse în proiect nu sunt suficiente pentru executarea lucrărilor la nivelul de calitate cerut;
- prezentarea proiectelor în fața specialiștilor verficatori, stabiliți de investitor și soluționarea neconformităților și neconcordanțelor semnalate;
- elaborarea caietelor de sarcini și a instrucțiunilor privind execuția lucrărilor, exploatarea, întreținerea și reparația instalației proiectate;
- stabilirea prin proiect a fazelor de execuție determinante pentru lucrările aferente și participarea pe șantier la verificările de calitate legate de acestea;
- stabilirea modului de tratare a defectelor apărute în execuție din vina proiectantului;
- participarea la întocmirea cărții tehnice a construcției și la recepția lucrărilor executate.

### **EXECUTANT**

În raport cu prezentul proiect executantul va fi antreprenorul general desemnat câștigător în urma licitației publice și reprezintă persoana juridică care realizează și coordonează lucrările de execuție și întocmirea documentațiilor obligatorii.

În raport cu legislația în vigoare EXECUTANTUL are următoarele obligații:

- sesizarea investitorilor asupra neconformităților și neconcordanțelor constatate în proiecte, în vederea soluționării;
- începerea execuției lucrărilor numai în cazul în care există autorizarea în condițiile legii;
- asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor prin sistemul propriu de calitate conceput și realizat prin personalul propriu, cu responsabili tehnici cu execuția lucrării;
- convocarea factorilor care trebuie să participe la verificarea lucrărilor ajunse în faze determinante ale execuției, asigurarea condițiilor efectuării acestora, în scopul obținerii acordului de continuare a acestora;
- soluționarea neconformităților, a defectelor și a neconcordanțelor apărute în faza de execuție, numai pe baza soluțiilor tehnice stabilite de proiectant cu acordul investitorului;
- utilizarea în execuția lucrărilor numai a produselor și procedeele prevăzute în proiect certificate sau agrementate tehnic sau înlocuirea produselor și procedeele prevăzute în proiect cu altele care îndeplinesc condițiile numai pe baza soluțiilor stabilite de proiectant cu acordul investitorului;
- respectarea proiectului și a detaliilor de execuție pentru realizarea nivelului de calitate conform cerințelor;
- sesizarea, în termen de 24 de ore, a Inspecției de stat în construcții, lucrări publice, urbanism și amenajarea teritoriului în cazul producerii unor accidente tehnice în timpul executării lucrărilor;
- supunerea la recepție numai a lucrărilor care corespund cerințelor de calitate și pentru care a predat investitorului documentele necesare întocmirii cărții tehnice a construcției;
- aducerea la îndeplinire, la termenele stabilite, a măsurilor dispuse prin actele de control sau prin documentele de recepție a lucrărilor;
- remedierea pe propria cheltuială, a defectelor apărute din vina sa, în perioada de garanție stabilită prin lege;
- readucerea terenurilor ocupate temporar la starea lor inițială, la terminarea execuției lucrărilor;

- stabilirea răspunderilor tuturor participanților la procesul de producție - factori de răspundere, colaboratori, subcontractanți - în raport cu prevederile legale în vigoare.

## **10.2. CLASIFICAREA CLĂDIRII**

Conform regulamentului aprobat prin H.G.R nr.766/1997 și metodologiei specifice aprobată prin ordinul nr.31/N/1995 al MLPAT, construcția se încadrează în categoria “C” de importanță. Construcția se încadrează în clasa a-III-a de importanță.

## **10.3 OBIECTUL DOCUMENTAȚIEI**

Documentația tratează soluțiile de realizare a instalațiilor termice interioare aferente imobilului proiectat. Pentru obtinerea unor construcții de calitate corespunzătoare pe întreaga durată de viață a construcțiilor, este obligatorie realizarea și menținerea următoarelor cerințe esențiale de calitate conform Legea 10/1995 cu completările ulterioare:

- a) rezistența mecanică și stabilitate;
- b) securitate la incendiu;
- c) igiena, sănătate și mediu;
- d) siguranța în exploatare;
- e) protecție împotriva zgomotului;
- f) economie de energie și izolare termică;
- g) utilizarea sustenabilă a resurselor naturale.

## **10.4 LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE**

Păstrarea echipamentelor pentru instalații de încălzire, în perioada dintre aprovizionare și montaj, se face în condiții care să asigure buna lor conservare.

La depozitarea materialelor, agregatelor și aparatelor de instalații se respectă instrucțiunile furnizorilor, precum și prevederile legale privind securitatea la incendiu și protecția muncii.

Manipularea materialelor se face cu respectarea prevederilor privind securitatea muncii și în așa fel încât acestea să nu se deterioreze. Se dă o atenție deosebită materialelor casante sau ușor deformabile (de ex: aparate de încălzire, conducte preizolate, ansambluri prefabricate cu aparatura de măsură și control montată etc.).

Înainte de punerea în operă, toate materialele se supun unui control cu ochiul liber pentru a constata dacă nu au suferit degradări de natură să le compromită tehnic și calitativ (starea filetelor, funcționarea armăturilor, ștuțuri deformate sau lipsă, etc.); se vor remedia defecțiunile respective sau se vor înlocui toate aparatele și materialele care nu pot fi aduse în stare corespunzătoare prin remediere.

Păstrarea materialelor se va face în depozitele de materiale ale șantierului cu respectarea normelor în vigoare privind prevenirea incendiilor.

Robineții de trecere, armăturile speciale, fittingurile și piesele din oțel se depozitează pe sortimente, tipodimensiuni într-un compartiment cu destinație precisă:

- materialele ce pot fi deteriorate de agenți climatici (armături mari) se vor depozita sub șoproane și vor fi acoperite cu prelată sau folie de polietilenă.

- materialele de instalații asupra cărora condițiile atmosferice nu au practic influență nefavorabilă, se vor depozita în aer liber, în stive sau rastele, pe platforme betonate sau balastate, special amenajate în acest scop cu respectarea normelor specifice de tehnica securității muncii, în așa fel încât să nu se deterioreze.

Se va da o atenție deosebită materialelor casante sau ușor deformabile ( radiatoare, robineți). Conductele și elementele de conductă, trebuie ferite de efecte mecanice dure, de lovituri, de încărcări punctiforme. Transportul, manipularea, depozitarea, trebuie făcute cu grijă. Este recomandată prinderea și ridicarea elementelor cu frânghia. Depozitarea se va face pe suprafețe mari și plane. În cazul depozitării îndelungate, elementele trebuie protejate de radiațiile solare și de precipitații. Manipularea și transportul nu se recomandă la temperaturi sub -50°C.

### **10.5 VERIFICAREA MATERIALELOR ȘI ECHIPAMENTELOR**

Materialele, aparatele și agregatele/echipamentele utilizate în instalațiile de încălzire centrală trebuie să corespundă cerințelor de calitate prevăzute de Legea 10/1995, cu modificările și completările ulterioare și să răspundă exigențelor specifice de calitate ale lucrării.

Materialele, aparatele și agregatele trebuie să aibă caracteristicile și toleranțele care să satisfacă condițiile tehnice din proiectul instalației de încălzire.

### **10.6 REGLEMENTARI TEHNICE PRIVIND MATERIALELE SI UTILAJELE**

Materialele si utilajele vor corespunde reglementarilor tehnice, si anume, in urmatoarea ordine descrescatoare:

- standarde nationale care adopta standarde europene;
- standarde nationale care adopta standarde internationale;
- standarde nationale pentru domeniile in care nu sunt adoptate standarde europene armonizate.

Se vor utiliza numai materiale si echipamente omologate care corespund din punct de vedere calitativ, prevederilor standardelor in vigoare. Aceste acte normative sunt specifice pentru fiecare componenta si trebuie intelese ca fiind conditii minimale.

Orice modificari ulterioare in cuprinsul prescriptiilor tehnice si orice noi prescriptii ce vor apare, vor fi respectate in mod obligatoriu, chiar daca nu concorda cu prevederile prezentei lucrari.

Se interzice utilizarea materialelor care contin azbest in conformitate cu:

-Legea nr. 6 din 25 ianuarie 1991 pentru aderarea Romaniei la Conventia de la Basel privind controlul transportului peste frontiere al deseurilor periculase si al eliminarii acestora.

-H.G.R. nr. 155 din 08.03.1999 Hotarare pentru introducerea evidentei gestiunii deseurilor si a Catalogului European al Deseurilor.

### **10.7 EXIGENTE PENTRU MATERIALE**

#### **Exigente generale pentru materiale**

Materialele utilizate la executarea instalațiilor vor fi însoțite de certificatul de calitate al furnizorului și vor avea caracteristicile și toleranțele prevăzute în Standardele de Stat sau Normele Interne ale unităților producătoare. Toate componentele sistemelor de conducte vor fi noi și vor fi omologate sau agrementate tehnic în România, conform legii nr.10/1995 și H.G. nr.7.266/10.12.1997.2 publicate în Monitorul Oficial nr.12/24.01.1995. La aparatele de măsură și control se va verifica existența sigiliului și a buletinului de verificare emis de metrologie.

Materialele necesare sunt precizate în memorii, planse desenate și extrasul de materiale.

Armaturile și materialele trebuie să fie însoțite de:

- Certificatul de calitate al furnizorului care să confirme realizarea de către produsul respectiv a caracteristicilor tehnice prevăzute;
- Certificat de origine pentru materialele din import;
- Fise tehnice de detaliu continuând caracteristicile produsului și durata de viață în exploatare în care se mențin aceste caracteristici;
- Instrucțiuni de depozitare, montare, probare, întreținere și exploatare a produsului;
- Certificatul de garanție.

Toate componentele sistemelor de ventilații vor fi noi și vor fi omologate sau agrementate tehnic în România, conform legii nr.10/1995 și H.G. nr.7.266/10.12.1997.2 publicate în Monitorul Oficial nr.12/24.01.1995. La aparatele de măsură și control se va verifica existența sigiliului și a buletinului de verificare emis de metrologie.

#### **Exigente materiale pentru instalații termice**

Armaturile și materialele vor trebui să fie însoțite de:

- certificatul de calitate al furnizorului care să confirme realizarea de către produsul respectiv a caracteristicilor tehnice prevăzute;
- certificat de origine pentru materialele din import;
- fise tehnice de detaliu continuând caracteristicile produsului și durata de viață în exploatare în care se mențin aceste caracteristici;

- instructiuni de depozitare, montare, probare, intretinere si exploatare a produsului;
- certificatul de garantie.

### **Exigente pentru conducte si armaturi**

#### **a) Conducte din POLIETILENA RETICULATA PE-Xa**

Se vor folosi doar fittinguri ale caror imbinari sunt garantate de producator.

Trecerile prin elementele de constructie se vor realiza prin golurile special prevazute in acest scop.

La trecerile prin elementele de constructie se vor prevedea mansoane de protectie.

Se va avea grija in operatiunile de manipulare a tronsoanelor de conducta de polietilena reticulata, evitandu-se pe cat posibil lovirea, deformarea sau orice alta forma de deteriorare.

Montajul se va executa in stricta conformitate cu prescriptiile furnizorilor de conducte de polietilena reticulata.

Termoizolarea conductelor distributie agent termic va fi facuta cu ajutorul termoizolatiei de cauciuc sintetic cu sistem celular.

Montarea conductelor de distributie se va face dupa ce in prealabil s-a facut trasarea lor. La trasare se vor respecta cu strictete traseele si pantele de montaj prevazute in proiect.

Inainte de aprovizionare trebuie ca furnizorul sa prezinte spre aprobare monstre din materialele pe care le va livra.

Se vor prezenta:

- tabele sau nomograme pentru calculul pierderilor de sarcina;
- formule si diagrame pentru calculul dilatarilor;
- date tehnice detaliate, privind preluarea dilatarilor.

#### **b) Armaturi**

Robinetii de echilibrare vor de tip cu ventil drept. Robinetii vor fi insotiti de certificatul de calitate emis de firma producatoare, care sa confirme ca acestea corespund EN 488.

Robinetii vor fi insotiti de: caracteristici tehnice, durata de viata, instructiuni de intretinere si exploatare, certificat de garantie. Pentru actionare robinetii trebuie livrati cu dispozitive de actionare.

Toti robinetii trebuie sa corespunda dimensional cu conducta pe care sunt montati.

Furnizorul va inainta si diagrama de pierderi de presiune pentru robineti. Furnizorul va asigura piesele de schimb necesare pentru durata de viata a robinetului.

## **10.8 CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUTIE INSTALATII TERMICE**

### **10.8.1 GENERALITATI**

Montarea instalatiilor termice se va face cu respectarea Normativului privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor termice aferente cladirilor. Indicativ I13-2015.

Lucrarile trebuie executate in cel mai corect si complet, pentru indeplinirea conditiilor beneficiarului, care va avea dreptul sa respinga orice lucrare sau materiale care nu corespund specificatiilor tehnice sau normelor in vigoare.

Lucrarile cuprinse in prezentul proiect vor fi efectuate in conformitate cu prezentul caiet de sarcini si cu normele si reglementarile tehnice in vigoare.

Orice contradictie va fi semnalata proiectantului, inainte de inceperea lucrarilor.

Pentru eventuale erori depistate in proiectul tehnic se va propune proiectantului solutii de remediere.

O conditie principala in realizarea lucrarilor o constituie asigurarea unei bune integrari a elementelor de instalatii si a instalatiilor in ansamblu.

Caietul de sarcini nu este limitativ, insa orice modificare sau completare se va face numai cu avizul proiectantului.

### **NOTE IMPORTANTE**

a) Prezentul caiet de sarcini se va citi impreuna cu instructiunile date de furnizorul conductelor pentru :

- Transportul conductelor si fittingurilor din polietilena reticulata;



- Stocarea și manipularea lor, la locul de punere în opera;
- Pregătirea conductelor, fittingurilor și garniturilor de cauciuc pentru montare;
- Probele de presiune;

b) Se recomandă specializarea personalului care va lucra la montarea acestui tip de conducte, fie la furnizorul de materiale, fie sub asistența directă a unor specialiști de la firma furnizoare.

### **10.8.2 LUCRARI PREGATITOARE INCEPERII EXECUTIEI**

1. Primirea proiectului de bază, verificarea și analizarea lui, formularea și prezentarea eventualelor obiecțiuni în formă scrisă, beneficiarului și proiectantului de specialitate.

În conformitate cu Legea nr. 10 / 1995, art. 13, executantul va pune în operă proiectul numai dacă a fost verificat și avizat de către verificatorul atestat MDLPA și dacă au fost obținute avizele și autorizația de construire, în conformitate cu prevederile legale.

2. După acceptarea proiectului (inclusiv a rezolvării eventualelor obiecțiuni) și încheiere a contractului de execuție a lucrărilor, se va întocmi:

- extrasul principalelor materiale și echipamente, conform listelor de cantități de lucrări, a listelor de materiale, echipamente și dotări, precum și a fișelor tehnice;
- extrasul principalelor anexe de inventar: schele demontabile, platforme de lucru, balustrade de protecție, scări mobile, rulete, nivele etc.

3. Stabilirea graficului de execuție a principalelor lucrări de instalații - montaj care rezultă din proiect, corelat cu frontul de lucru posibil, pe baza stadiului lucrărilor de construcții și alte instalații și cu termenul din contractul încheiat cu beneficiarul.

4. Stabilirea structurii, calificării, numărului și eșalonării forței de muncă, având la bază termenul contractual și graficul de execuție a principalelor lucrări.

5. Aprovizionarea, sortarea și depozitarea în siguranță a materialelor necesare în primă urgență, apoi a celorlalte materiale, funcție de eșalonarea lucrărilor.

6. Selecționarea și angajarea forței de muncă necesară, a responsabililor tehnici cu execuția, instruirea asupra lucrărilor de instalații – montaj, instruirea asupra protecției și igienei muncii, inclusiv semnarea fișelor individuale de instructaj și dotarea muncitorilor cu echipamentele tehnice, echipamentului individual de protecție etc., precum și organizarea muncii conform graficului de eșalonare a lucrărilor.

7. Proiectantul propune ca lucrările de bază ale instalației să fie executate în următoarea ordine:

- montarea conductelor, armăturilor, aparatelor și echipamentelor, suporturilor și accesoriilor instalației, în conformitate cu prevederile din Normativul I 13 / 2015 și a cerințelor din prezentul caiet de sarcini;

- curățirea, grunduirea și vopsirea instalațiilor;

- efectuarea probelor hidraulice de etanșeitate și rezistență a instalațiilor, conform prevederilor Normativului I 13 / 2015, a Normativului C 56 și a prevederilor prezentului caiet de sarcini;

- efectuarea recepției la terminarea lucrărilor conform Normativului C 56.

### **10.8.3 DEPOZITAREA MATERIALELOR**

Înainte de începerea lucrărilor, executantul va verifica materialele și aparatele aprovizionate pentru a constata corespondența între prevederile certificatului de calitate sau agrementului tehnic și calitatea precum și caracteristicile reale ale acestora.

În caz de neconcordanță între documente și realitate, aparatele sau materialele respective vor fi înlocuite cu unele corespunzătoare.

Pastrarea materialelor pentru instalații sanitare se face în depozitul de materiale al santierului, în condiții care să asigure buna lor conservare, cu respectarea prescripțiilor în vigoare privind normele de prevenirea incendiilor și normele specifice de tehnica securității muncii.

Materialele pentru instalații termice asupra cărora condițiile atmosferice nu au influență nefavorabilă se vor depozita în aer liber, în stive sau rastele pe platforme betonate sau balastate special amenajate în acel scop.

Ţevile şi materialele pentru izolaţii care pot fi deteriorate de intemperii sau de acţiunea directă a soarelui se vor depozita sub soproane şi vor fi acoperite cu prelate sau foi de polietilena.

Materialele care se deterioarează la umiditate sau radiaţie solară (armături fine, fittinguri, obiecte sanitare, etc.) se vor păstra în magazine închise.

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor pentru protecţia muncii şi în aşa fel încât să nu se deterioreze. Se va da o atenţie deosebită materialelor casante sau uşor deformabile, ca armături, obiecte sanitare, aparate de măsură, etc.

Oricare ar fi modul de depozitare, materialele trebuie păstrate în ordine, pe sortimente şi dimensiuni, astfel ca să permită un control uşor al calitatii şi cantităţii lor.

#### **10.8.4 TRASAREA INSTALATIILOR TERMICE**

Înainte de a se trece la prelucrarea ţevilor (tăiere, filetare, îndoire) în vederea montării lor în clădire este necesară stabilirea lungimii coloanelor şi legăturilor la radiatoare, a conductelor de distribuţie.

Pentru a stabili corect lungimile trebuie să se ţină seama de:

- poziţia conductelor faţă de pereţi şi planşee;
- distanţele dintre axele fittingurilor, flanşelor sau armăturilor montate pe conductă;
- lungimile ramificaţiilor şi unghiurilor de ramificare;
- lungimile şi înălţimile finite ale încăperilor prin care trec conductele;
- poziţia diferitelor agregate şi locul de racordare al conductelor la ele;
- traseele celorlalte instalaţii învecinate.

#### **10.8.5 TRASAREA INSTALATIILOR TERMICE INSTALATII DISTRIBUTIE PRINCIPALA SI SISTEM DE INCALZIRE CU RADIATOARE**

Pentru sistemul de încălzire cu radiatoare agentul termic produs de centrala termică va fi distribuit până la nivelul corpurilor de încălzire prin intermediul conductelor tur-retur din teava de polietilena reticulată PE-Xa, izolate termic, montate în şapă şi pereţi.

Înainte de a se trece la prelucrarea ţevilor (tăiere, filetare, îndoire) în vederea montării lor în clădire este necesară stabilirea lungimii coloanelor şi legăturilor la radiatoare, a conductelor de distribuţie.

Pentru a stabili corect lungimile trebuie să se ţină seama de:

- poziţia conductelor faţă de pereţi şi planşee;
- poziţia corpurilor de încălzire;
- distanţele dintre axele fittingurilor, flanşelor sau armăturilor montate pe conductă;
- lungimile ramificaţiilor şi unghiurilor de ramificare;
- lungimile şi înălţimile finite ale încăperilor prin care trec conductele;
- poziţia diferitelor agregate şi locul de racordare al conductelor la ele;
- traseele celorlalte instalaţii învecinate.

#### **MONTAJ RADIATOARE:**

La montaj se va ţine cont ca soluţiile de ansamblu să satisfacă cerinţele funcţionale, estetice şi economice.

Montajul radiatoarelor se va face pe console fixate cu dibluri în perete, la distanţa faţă de perete şi pardoseală, stabilită prin Normativul pentru proiectarea şi executarea instalaţiilor de încălzire centrală I13-2015, respectiv recomandată de producător. Poziţia radiatoarelor va fi orizontală, trebuind a se folosi pentru aliniere o nivelă cu bulă de aer.

Racordarea corpurilor de încălzire la sistemul de distribuţie a agentului termic se va face cu racordurile de tur şi retur pe diagonală, astfel încât să se asigure o circulaţie completă a agentului termic în radiatoare.

Racordarea radiatoarelor la conducta de tur se face prin intermediul robineților de închidere și reglare colțar, iar la conducta de retur se face prin montarea robineților de retur (detentori), soluție obligatorie pentru realizarea echilibrării hidraulice a sistemului.

La partea superioară a fiecărui corp de încălzire se montează câte un robinet manual de aerisire.

Ordinea operațiilor pentru montarea la poziție a radiatoarelor este:

trasarea poziției radiatorului;

trasarea locului consolelor și susținătorilor;

executarea găurilor pentru console și susținători și fixarea acestora la poziție;

fixarea și prinderea susținătorilor pentru radiatoare

Trasarea poziției radiatorului se face ținând seama de următoarele distanțe de montaj:

- distanța minimă între corpul încălzitor și elementele de construcție executate din materiale combustibile vor fi stabilite în funcție de temperatura agentului purtător, astfel: 5cm, pentru temperaturi până la max. 95°C și 10cm pentru temperaturi între 96 - 150°C;

- Înălțimea de montaj a corpului de încălzire față de pardoseală este, de regulă, 12 cm. În cazuri impuse de condițiile de amplasare se poate reduce această distanță până la 8 cm, pentru temperaturi ale agentului termic de până la 95°C.

Ordinea operațiilor pentru trasare:

- se trasează axul ferestrei pentru radiatoare;

- de la ax într-o parte și alta se trasează jumătate din lungimea radiatorului;

- pentru corpurile care nu sunt montate sub ferestre va fi respectată poziția indicată în planșe;

- se trasează liniile orizontale pe care se vor monta consolele și susținătorii, linia consolelor la înălțimea de 10 cm față de cota pardoselii finite, iar linia susținătorilor la 25-30cm de limita de sus a nisei la 15cm față de partea superioară a radiatorului;

- se trasează apoi axele verticale ale consolelor și susținătorilor astfel ca distanța de la prima și ultima consolă până la capetele radiatorului să fie de 10cm, iar între console distanța să fie multiplu de 5 sau 6cm.

Axele găurilor pentru console și susținători se trasează mai lungi, astfel că după execuția găurilor să rămână segmente marcate pentru a se putea stabili poziția de fixare în gaură a consolei sau susținătorului.

Fixarea consolelor în același plan se face așezând pe toate consolele o țeavă de 2", iar pe aceasta o nivelă cu bulă de aer. Până la întărirea mortarului de fixare, consolele se sprijină cu suporturi improvizate.

Susținătoarele se fixează în perete cu mortar de ciment prin încastrare pe o adâncime de 5cm sau prin prindere cu surub prin împuscare (exceptând BCA).

În cazul folosirii suporturilor montați pe pardoseală, poziția acestora se trasează după aceleași reguli ca și la console. Acești suporturi se trasează și se fixează numai după ce s-a executat pardoseala finită.

Corpurile de încălzire se montează paralel cu pereții finisați, la distanțele stabilite prin standardele sau normele de produs.

Corpurile de încălzire se fixează pe poziție, conform instrucțiunilor de montare ale producătorilor, folosind tipul și numărul de console și susținători indicat de aceștia.

Corpurile de încălzire montate lângă pereți ușori se fixează pe suporturi metalice, sprijinite pe pardoseală.

Montarea corpurilor de încălzire se face conform proiectului.

Montarea convectoarelor se face conform indicațiilor tehnice ale furnizorului.

Până la montarea armăturilor și a legăturilor, toate corpurile și aparatele de încălzire poziționate se echipează pe racorduri, cu capace sau dopuri de protecție.

## **MONTAJ CONDUCTE DE polietilena reticulata PE-Xa:**

### **1. Lucrări pregătitoare montării**



## 2. Lucrări de montaj

### 3. Lucrări ce se execută după montare

#### **1. Lucrările pregătitoare montării constau în:**

- analizarea proiectului și corelarea lui cu celelalte instalații (electrice, sanitare, de ventilare, gaze) în special pentru traseele comune;
- stabilirea necesarului de materiale în vederea aprovizionării șantierului;
- confruntarea proiectului cu terenul, urmărindu-se traseele conductelor, nodurile importante, amplasarea dispozitivelor de dilatare, elementele de construcție de care se vor prinde punctele fixe;
- trasarea instalației care începe prin stabilirea cotei pardoselii finite ce se materializează printr-o linie de-a lungul încăperii, față de care sunt date cotele de referință. Se însemnează printr-o linie plină cu cretă sau creionul colorat axele conductelor. Pe fiecare linie se scrie diametrul țevii, în același timp se însemnează punctele în care există ramificații, legături la coloane, schimbări de secțiune, armături, suporturi mobile, fixe, dispozitive de preluare a dilatărilor, indicându-se dimensiunile și caracteristicile necesare operației de montare.

Pentru conductele montate îngropat trasarea se efectuează cât timp construcția este în rosu, pentru conductele montate aparent, trasarea se efectuează după tencuirea pereților. Orice modificare de amplasare sau trasare se face numai cu acordul proiectantului;

- verificarea dacă străpungerile prin planșeu și pereți sau șanțurile au fost executate conform proiectului de către constructor (dacă acest lucru a fost prevăzut) și dacă corespund cu proiectul de instalații.

Dacă aceste lucrări nu au fost executate corespunzător se completează, iar dacă nu au fost prevăzute în proiectul de construcții, se execută de instalator;

- controlarea cu ochiul liber a tuturor materialelor și aparatelor ce urmează a fi montate dacă nu au suferit degradări calitative, deformări ale secțiunii, dacă nu sunt blocări la armături, deteriorarea filetelor, flanselor, părți de aparat lipsă. Defecțiunile găsite se remediază sau dacă acest lucru nu este posibil, se înlocuiesc. La executarea lucrărilor se utilizează numai materialele și aparatele ce corespund din punct de vedere tehnic și calitativ;
- transportul la locul de montare a conductelor, tăiate la lungimea lor cu capetele pentru asamblare, precum și a armăturilor.

#### **2. Lucrările de montaj necesită următoarele operații:**

- montarea pe pardoseală a unor tronsoane de conducte cât mai lungi pentru a reduce la strictul necesar operațiile de îmbinare ce se execută la înălțime sau în locuri mai greu accesibile;
- fixarea în pereți și planșee a dispozitivelor de susținere a brățărilor, a suporturilor;
- asamblarea tronsoanelor de conductă pe suporturi. După montarea fiecărei porțiuni de conductă, capătul rămas liber se astupă cu dopuri de lemn, sau plastic. Nu se recomandă folosirea dopurilor de hârtie sau fuior de cânepă, deoarece există pericolul ca acestea să intre și să rămână pe conductă, producând perturbații în funcționarea instalațiilor, în special în timpul probelor și darea în funcțiune a instalației;
- verificarea pantelor;
- fixarea definitivă a conductelor pe reazeme;
- efectuarea probelor;
- izolarea și vopsirea conductelor și aparatelor.

#### **3. Lucrările care se execută după montare sunt:**

- închiderea spargerilor și străpungerilor cu mortar de ciment sau beton, mascarea cu rabiț și diferite lucrări de finisaj;

Operațiile de execuție a instalațiilor de încălzire centrală se desfășoară în următoarea ordine:

- se montează conductele principale;
- se execută coloanele;
- se montează corpurile de încălzire;

- se efectuează proba hidraulică a instalației la rece;
- se pune în funcțiune instalația;
- se efectuează proba de funcționare și reglajul instalației;
- se execută lucrările de instalații;
- se execută lucrările de vopsire.

În general, elementele componente ale unei instalații de încălzire centrală nu necesită prelucrări pe santier, ele venind fie ca aparate gata pentru montare (armături), fie descompuse în subansambluri ce trebuie asamblate înainte de montare (radiatoare, distribuitoare-colectoare, etc.). Operațiile ce se execută asupra țevelor sunt premergătoare montării și se numesc operații de prelucrare. Prelucrarea conductelor se poate executa manual, cu unelte de santier, la locul de montare sau cu mașini-unelte în atelierul santierului sau centralizat în atelierul de prefabricare.

## **MONTAJ CONDUCE CONDUCE Pe-Xa RETICULATA:**

### **1. Generalitati**

Instalațiile termice interioare cuprinde: rețele de conducte, fittinguri, armături montate pe rețele de conducte.

Baza de proiectare o constituie:

- Planurile de arhitectura și construcții
- I13-2015 Normativul pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
- STAS 7132-86 Instalații de încălzire centrală. Măsurile de siguranță la instalațiile de încălzire centrală cu apă având temperatura maximă de 115°C
- P118-2025 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
- Legea 10/1995 Legea calității în construcții, actualizată cu modificările ulterioare
- Legea 137/1995 Legea protecției mediului

Sistemul pentru încălzire este o parte integrală a clădirii fiind o instalație permanentă. De aceea este foarte important ca aceasta să fie proiectată încă de la început odată cu arhitectura și rezistența clădirii (mai ales străpungerile executate pentru trecerea coloanelor de alimentare). Execuția acestora trebuie programată și corelată cu celelalte lucrări.

În cazul sistemului îngropat, țevile sunt așezate direct în șapă sau în nișe create în pereți care vor fi ulterior tencuite. Avantajele acestei soluții față de sistemele aparente sunt :

- economie de spațiu; conductele sau piesele de mascare nu ocupă loc din suprafața utilă
- în cazul conductelor montate în șapă cantitatea de material poate fi redusă considerabil prin alegerea traseelor directe de la punctul de distribuție la consumatori,
- execuție ușoară, libertate mare la poziționarea țevelor
- dilatarea țevelor nu constituie o problemă, tuburile de protecție sau cochiliile de izolație folosite preiau fără probleme aceste dilatări
- în cazul montării în tuburi de protecție în sistem cu distribuitor-colector în caz de deteriorare țevile pot fi schimbate

Sistemul de distribuție principală ales va fi cu conducte din polietilenă reticulată de înaltă densitate cunoscut sub numele de PE-Xa. Clasa de reticulare : tip A – cu „memorie” termică.

Cuplajele și adaptorii la componente și echipamente vor fi cuplaje specifice, cu lărgire și auto-strângere cu inel de PEX folosind scule specifice agreate de fabricant.

Reticularea este un proces care schimbă structura chimică a materialului plastic astfel încât se formează lanțuri moleculare lungi tridimensionale.

Structura chimică face ca polimerul să fie imposibil de topit sau dizolvat, fără ca înainte să-i fie distrusă structura.

## Elemente componente, accesorii

### Țeava

Țeava folosită pentru sisteme de alimentare este țeava - cu gama de dimensiuni cuprinse între: 16 mm – 110 mm , realizată din polietilenă reticulată (tip a) cu proprietăți fizice superioare.

Temperatura de utilizare : -20 °C la 95 °C

Căldura specifică: 2,3 kJ/kg °C

Conductivitate termică: 0,35 W/m x K

Rugozitate: 0,0005 mm

Raza minimă de curbura: 8 x da

Raza minimă de curbura a țevii dacă este încălzită: 5 x da

da = diametrul exterior



Pentru utilizarea în sisteme de încălzire țeavă PEX este prevăzută pe exterior cu un strat de protecție, care are rolul de a crea barieră împotriva difuziei de oxigen. Acest strat de barieră protejează componentele metalice din sistemul de încălzire de exemplu : radiatoare, componente predispuse la coroziune în prezența oxigenului.

Lungimea colacului de țeavă poate varia între 50 și 200 m.

În cazul utilizării pentru coloane sau la dimensiuni mai mari din cauza manevrării mai ușoare se poate opta la varianta utilizării în forma de bare de 6 m.

Pana la încorporarea în structura șapei țevile trebuie protejate de expunerea îndelungată la razele solare (UV ultraviolete).

Datorită proprietăților fizice superioare date de reticulare, țeava PE-Xa în caz de îndoire excesivă poate fi refăcută și adusă la forma inițială prin încălzirea cu aer cald (nu folosiți flacără deschisă) la temperatura de 136 – 140 °C. Temperatura optima de revenire se va atinge când țeava sub stratul de protecție devine transparentă. După răcire completă țeava își recapătă proprietățile inițiale.

Materialul țevii are avantajul ca nu este afectat de vitezele mari ale fluidului sau de valorile scăzute ale pH-ului.

Nu este afectată de materialele de construcții cum ar fi: beton, mortar sau ipsos. Țeava PE-Xa nu modifică calitatea apei, nu dă miros sau gust apei.

Materialul folosit pentru țeava PE-Xa este elastic și are un efect de absorbție al șocurilor. Lovitura de berbec este redusă cu o treime comparativ cu țevile din metal.

Variantele disponibile:

- țeavă PE-Xa - fără barieră de oxigen folosită la instalații de alimentări cu apă rece sau caldă
- țeava PE-Xa - cu barieră de oxigen , folosită în sistemele închise de încălzire sau răcire

### Fitinguri

Sistemul de distribuție conține inevitabil diverse fittinguri : de trecere de pe PE-Xa la filet - teuri , coturi la sistemele concepute tip ramificat fără alimentări directe din distribuitoare.

## Fitinguri fără filet – material compozit PPSU



## Fitinguri cu filet – alamă



Conectarea la cele 2 tipuri de materiale va fi tip lărgire și auto-strângere prin intermediul inelelor speciale PEX. Pentru expandarea ansamblului de țeavă + inel se vor folosi scule specifice sistemului, manuale (la dimensiuni 16,20,25 mm) sau electrice/cu acumulator (până la 63 mm la încălzire și 32 mm la apă rece/caldă).

Cuplajele la coloanele de alimentare peste 32 mm la apă și 63 mm la încălzire vor fi efectuate cu ajutorul fittingurilor cu colier de strângere care nu necesită scule speciale, dar implică pregătirea prealabilă a capătului țevii (debavurare).

Inelele de cuplaj sunt specifice fabricantului, materialul este PEX și au o formă specifică care conferă avantajul ca la creșterea temperaturii inelul se contractă și face etanșarea și mai puternică.

Variantele folosite vor fi cu opritor pentru o aplicare sigură și rapidă. La dimensiuni până la 25 mm pot fi utilizate inele colorate (roșu sau albastru) pentru o identificare mai ușoară a consumatorilor.



## Instrucțiuni de instalare

Înainte de instalarea Sistemului PE-Xa, este esențial ca instalatorul să citească, să înțeleagă și să urmeze instrucțiunile de montaj. Când instalatorul folosește scula atât cel electric cât și cel manual, trebuie să citească, instrucțiunile de utilizare și mentenanță alăturate acestor scule.

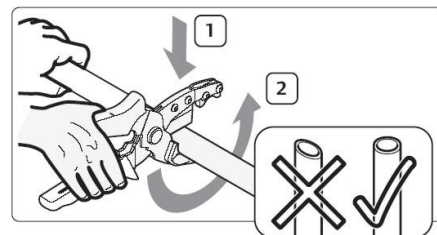
Țevile nu trebuie despachetate înainte de instalarea propriu-zisă în scopul prevenirii degradării lor din cauza radiațiilor UV sau al altor factori externi. În momentul instalării țevile trebuie să fie curate (fără urme de praf, ciment sau grăsime). Pentru prevenirea pătrunderii murdăriei în interiorul țevelor la capetele deschise ale țevi se montează căpăcelele de protecție. Acestea trebuie să rămână pe țeavă până în momentul efectuării cuplajelor propriu zise.

## Tăierea țevii

Pentru a tăia țeava la lungimea dorită și unghiul corect se utilizează cleștele de tăiat pentru țevi de plastic. Țeava trebuie tăiată în unghi drept, perpendicular pe axă astfel încât marginile țevii să fie drepte și fără rugozități. Țeava de protecție (Copex) poate fi tăiată cu cleștele de tăiat pentru țevi de plastic evitându-se deteriorarea țevii PE-Xa din interior.

### Poziționarea inelului

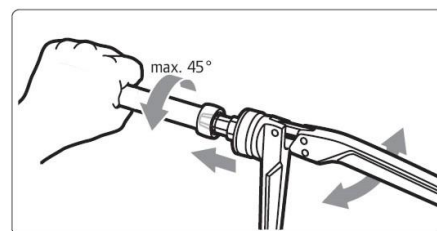
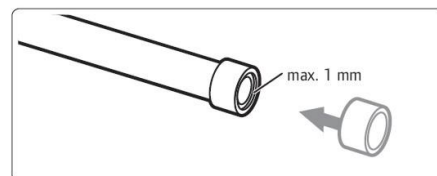
Se alege și se poziționează inelul corespunzător tipului și dimensiunii de țevă cu care se lucrează. Plasarea inelului pe țevă se face ușor introducând capătul țevii până la opritorul aplicat pe inel.



### Operațiunea de lărgire utilizând cleștele manual

Se alege și se montează pe cleștele de lărgire capul de expandare conform cu dimensiunea și tipul țevii pe care se face lărgirea. Deschideți complet brațele cleștelui expander și introduceți capul de expandare drept în țevă până la refuz.

Aproiați Încet și complet mânerele menținându-le apropiate timp de 2-3 secunde. Depărtați mânerele rapid și complet, retrăgând ușor în același timp cleștele de lărgire, în așa fel încât segmentele capului de expandare să nu atingă peretele țevii. Rotiți cleștele maxim 45 grd. Introduceți imediat capul de expandare cât mai adânc în țevă și dilatați din nou. Repetați operațiunea până ce marginea de la capătul secțiunii plate lovește țeava în momentul în care segmentele capului de dilatare sunt împinse în țevă. După expandare continuați cu punctul 4.



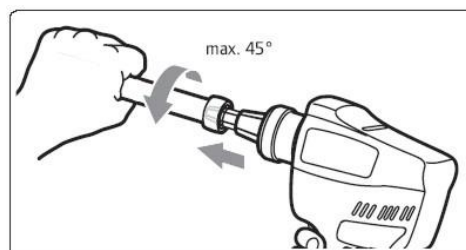
### Operațiunea de lărgire utilizând trusa de lărgire electrică

Se alege capul de expandare corespunzător tipului de țevă și dimensiunii.

Se introduce capul de expandare în țevă și se ține fix acționându-se butonul pistolului (se ține până la terminarea expandării). Se scoate capul de expandare din țevă și se rotește pistolul sau capul de expandare cu maxim 45 grd.

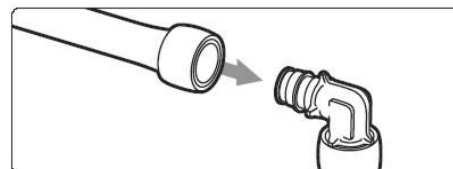
după care se introduce în țevă și se acționează butonul pistolului.

Aceste operațiuni se repetă până când țeava se oprește în marginea capului de expandare. Continuați cu punctul 4.



### Poziționarea fittingurilor

Împingeți imediat și cu atenție fittingul pe țevă. Inelul de la capătul țevii trebuie să ajungă complet până la opritorul fittingului. Țineți țeava fixă timp de câteva secunde, până ce țeava se contractă ferm pe fitting.





### Atenție

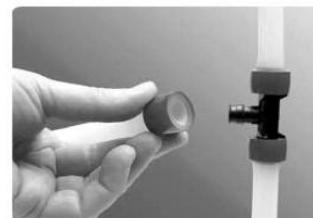
Nu trebuie să existe spațiu între țevă și opritorul fittingului.

### Operațiuni suplimentare de montare

În cazul în care inelul nu este destul de fix pe țevă, scoateți-l afară și expandați ușor țeava apoi reveniți cu inelul la poziția dorită.

Astfel inelul se va fixa ferm pe țevă.

Este important ca înaintea fiecărei operațiuni cleștele sau capul de lărgire să fie rotit înainte de a fi introdus în țevă (max. 45 grd) pentru o nouă lărgire. Doar astfel lărgirea țevii se face circular uniform pe întreaga suprafață interioară a țevii și astfel rezultă o etanșare perfectă.

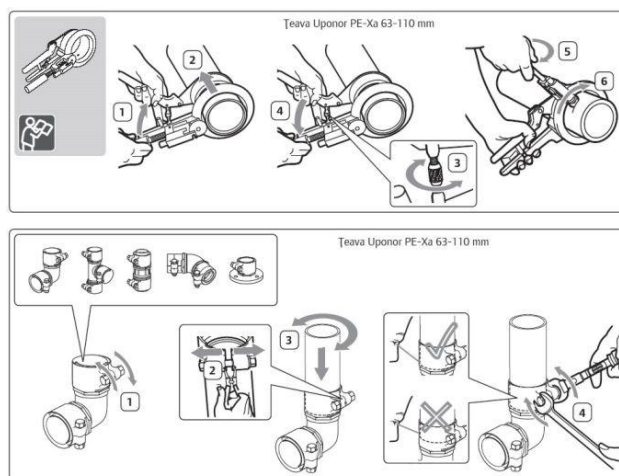


Se recomandă ca la ultima lărgire să mențineți suplimentar cleștele închis aproximativ 3 secunde pentru a avea timpul necesar să scoateți capul de expandare din țevă și să poziționați corect fittingul.

În cazul în care menținerea suplimentară este mai lungă timpul până la etanșarea totală a legăturii se mărește.

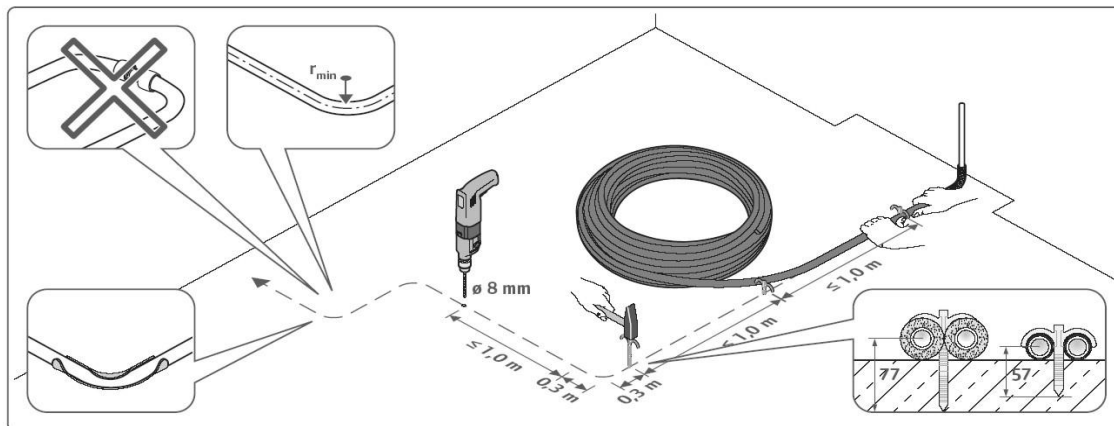
### Operațiuni de montaj - fittinguri cu colier de strângere

La dimensiuni peste 63 mm la încălzire și peste 32 mm la apă rece/caldă se vor utiliza fittingurile cu colier de strângere. În acest caz etanșarea va fi dublată de o garnitură de cauciuc, iar țeava nu trebuie expandată. Din cauza folosirii garniturilor capătul țevii trebuie prelucrată (debavurare) ca să nu există nici un risc ca țeava introdusă pe fitting să împingă sau să modifice poziția garniturii. După debavurare fittingul este introdus pe capătul de țevă. Pentru aceasta colierul de strângere din alamă trebuie distanțată să permită introducerea țevii. Țeava va fi împinsă până atinge opritorul de la fitting, după care se va strânge șurubul livrat cu colierul până la refuz.

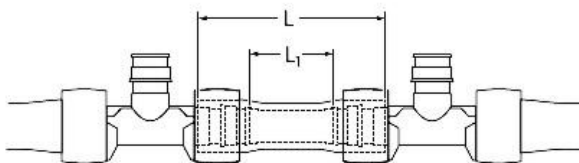


### Fixare pe pardoseală – sistem îngropat

Pentru fixarea corectă pe pardoseală a conductor de distribuție trebuie folosite cârlige de fixare simple sau duble în funcție de configurația instalației. Cârligele pot fi cu tijă scurtă sau lungă în funcție de protecția folosită (izolație sau copex).



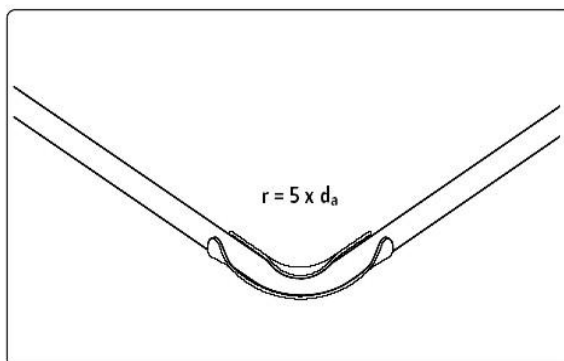
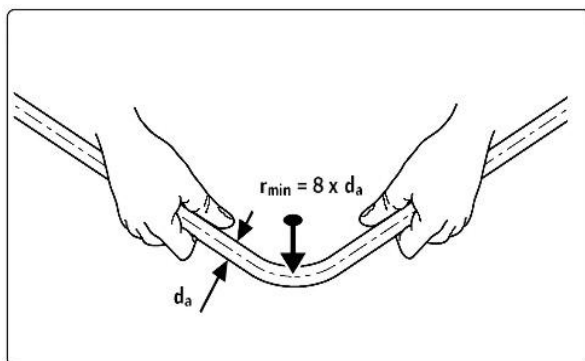
### Distanță minimă de cuplare între 2 fittinguri



Dimensiune țevă PE-Xa	Lungime țevă	Distanță între capetele de fitting
$D_a \times s$	L [mm]	$L_1$ [mm]
16 x 2,2	60	25
20 x 2,8	70	30
25 x 3,5	90	30
32 x 4,4	95	25
16 x 2,0	60	25
20 x 2,0	70	30
25 x 2,3	90	30
32 x 2,9	90	20

### Îndoire țevă

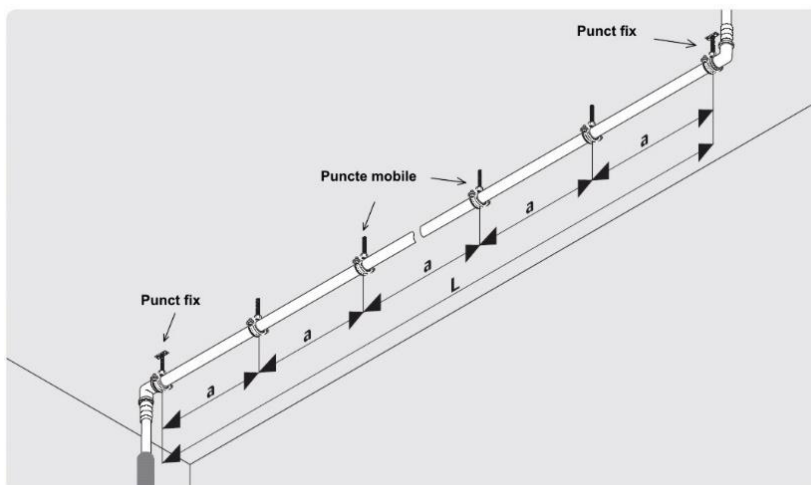
Sub raza recomandată de  $8 \times$  diametrul țevii, țeava va fi îndoită numai la cald sau cu ajutorul unor piese numite curbe conductoare.



### Fixare pe suprafețe – sistem aparent sau mascat

## Distanțe de fixare

Distanță (mm)		Țeavă Uponor PEX (mm)
Apă rece	Apă caldă	
500	200	16, 20
500	300	25
750	400	32
750	600	40
750	750	50, 63, 75
1000	1000	90, 110



Dispunerea punctelor fixe și punctelor mobile

Pentru direcționarea corectă a dilatărilor se recomandă prinderea cu puncte fixe și puncte mobile. Distanța minimă între puncte mobile este dată în tabelul de mai sus. Distanța maximă între puncte fixă este recomandată să nu fie mai mare de 6 m.

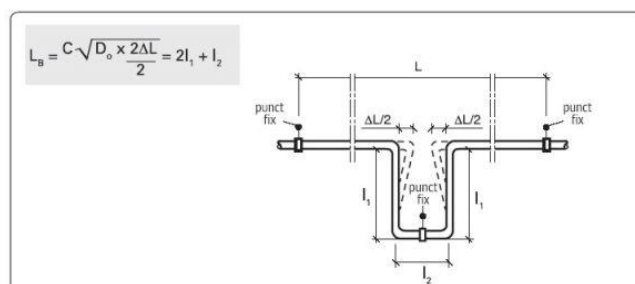
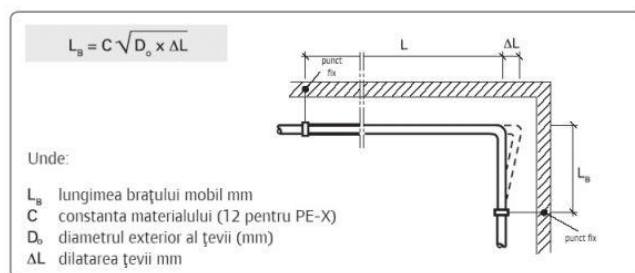
## Dispozitive pentru compensarea dilatărilor

Nu sunt necesare elemente pentru compensarea dilatărilor dacă:

- țeava este susținută și ancorată la o distanță maximă de 6 m.
- țeava este montată în conductă de protecție care îi conferă spațiu suficient de dilatare în interiorul acesteia
- țeava este montată pe tronsoane lungi pe suporturi de susținere

Totuși, acolo unde este necesar ca din punct de vedere estetic, țevile să fie drepte trebuie folosite dispozitivele de susținere trebuie folosite

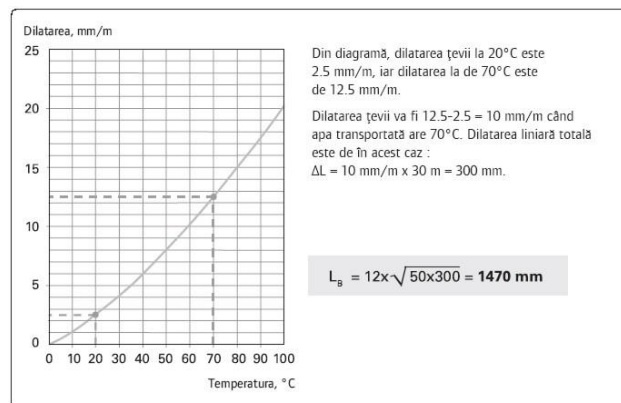
Calculul brațului flexibil și al lirei de dilatare



Brațul mobil trebuie să fie suficient de lung pentru a prevenii deteriorările iar colierele de fixare trebuie amplasate la distanță suficientă de perete pentru a permite o dilatare a țevii. Folosiți formula de calcul alăturată pentru a calcula lungimea minimă a brațului mobil. Când se calculează lira de dilatare este de preferat ca valoarea să fie

$$l_2 = 0.5 \times l_1$$

În acest caz brațul mobil este calculat conform ecuației următoare:



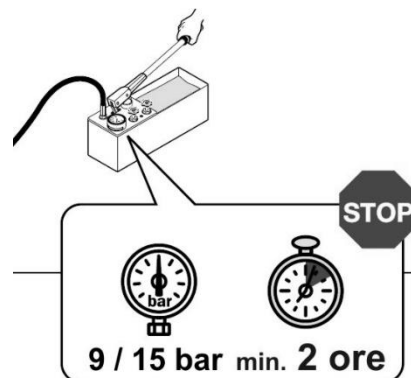
## Proba de presiune

Presiunea de verificare este maximum 1,5 x Presiunea nominală.

Pentru sistemele :

de încălzire :  $P_n = 6$  bar - proba de presiune se va face la 9 bar.

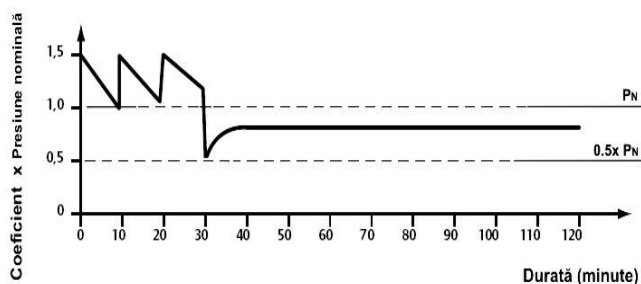
de apă rece/caldă :  $P_n = 10$  bar - proba de presiune se va face la 15 bar



Datorită faptului că țevile sunt realizate din material plastic acestea se dilată datorită acțiunii presiunii, de aceea presiunea de verificare trebuie menținută constantă la aceeași valoare.

1. Sistemul se umple cu apă și se aerisește. Instalația trebuie protejată împotriva înghețului , dacă acest pericol este iminent se utilizează soluții împotriva înghețului (glicol) sau se temperează clădirea.
2. Se vor izola hidraulic toate echipamentele si armăturile de siguranță dacă este cazul
3. Creșteți presiunea la **1,5x** Presiunea nominală!  
Această valoare trebuie menținută timp de 120 de minute, timp în care se verifică etanșeitatea sistemului
4. După 120 de minute reduceți presiunea la 0,5x Presiunea nominală, apoi închideți rapid robinetul de golire!

În cazul în care instalația este etanșă, presiunea v-a crește în câteva minute, datorită contracției țevii, apoi se stabilizează. Această valoare a presiunii trebuie să fie menținută de instalație timp de 24 de ore. Dacă presiunea nu scade în acest interval de timp, atunci sistemul este etanș. La acest nivel al presiunii și cea mai mică scurgere se poate sesiza imediat pe manometru.



Proba de presiune se consemnează în procese verbale standardizate emise de fabricant.

### **Manevrarea, transportul si depozitarea țevelor PE-Xa si accesoriilor.**

Țevile PE-Xa sunt livrate pe șantier sub forma de colaci, ambalate în cutii de carton.

Conductele trebuie protejate împotriva deteriorării de către obiecte ascuțite sau tăioase în timpul descărcării și manevrării.



De asemenea, conductele nu trebuie presate sau întinse excesiv.

Materialele plastice nu trebuie niciodată supuse substanțelor agresive cum ar fi carburanți, solvenți, conservanți pentru lemn sau alte substanțe similare. Dacă temperaturile exterioare sunt extrem de joase, recomandăm depozitarea conductelor într-o hală sau alt loc protejat. Cu cât temperatura este mai scăzută, cu atât conducta devine mai rigidă și acest lucru poate cauza probleme când conducta este desfăcută și instalată.

Până la încorporarea în structura șapei țevile trebuie protejate de expunerea îndelungată la razele solare (UV ultraviolete).

Accesoriile precum distribuitor/colector sunt livrate în cutii de carton și trebuie protejate împotriva acțiunilor mecanice excesive până la momentul punerii în funcțiune.

Kiturile de montaj se livrează în pungi de plastic și până la racordare trebuie protejate împotriva deteriorării mecanice mai ales în zonele de etanșare și împotriva pătrunderii corpurilor străine (ex. bucăți de material de construcții, etc.) Se va verifica de asemenea integritatea garniturii de cauciuc pe zonele de etanșare. Nu trebuie folosite racorduri cu garnituri lipsă sau deteriorate.

Cutiile de distribuitor metalice vor depozitate în încăperi relativ uscate fără degajări de materiale agresive (solvenți, etc) pentru evita orice fenomen de coroziune.

#### **10.8.6 MONTAREA CONDUCTELOR ȘI ARMĂTURILOR**

Conductele se montează conform prevederilor din proiect referitoare la traseu și pantele de montaj, după ce în prealabil s-a făcut trasarea axului conductei și a poziției suporturilor. Pozarea conductelor și montarea pe suporturi se face conform detaliilor de execuție.

La montarea conductelor și armăturilor se respectă specificațiile din proiect privind pantele, distanțele față de elementele de construcție, distanțele față de alte echipamente și conducte și detaliile privind străpungerea pereților și planșeelor.

Tuburile de protecție a conductelor la trecerea prin planșee, depășesc partea superioară a planșeului cu 2-3 cm.

(1) Tuburile de protecție ale legăturilor corpurilor de încălzire au dimensiuni suficient de mari pentru a trebui să permită deplasarea legăturii la dilatarea coloanei verticale.

(2) Pe porțiunile de conducte ce traversează pereți sau planșee nu se fac îmbinări. Pe conductele montate în șanțuri, în pereți sau planșee, numărul îmbinărilor se reduce la minimum.

La racordarea țevelor cu diametre diferite se asigură:

- a) continuitatea generatoarei superioare a conductelor pozate pe orizontală, prin care circulă apă sau condensat;
- b) continuitatea generatoarei inferioare a conductelor de abur pozate orizontal;
- c) coaxialitatea conductelor verticale.

Este interzisă montarea forțată a conductelor cu excepția cazurilor de pretensionare.

Montarea conductelor de apă fierbinte și de abur de medie presiune se face cu respectarea instrucțiunilor specifice ISCIR.

Legăturile la aparate se montează astfel încât să permită demontarea aparatelor sau a unora din părțile lor componente.

Se folosesc legături elastice pentru racordarea conductelor de combustibil lichid la arzătoare.

(1) Racordurile elastice se folosesc și la montarea pompelor în instalație, în scopul împiedicării transmiterii zgometului și vibrațiilor în construcție.



La montarea armăturilor cu flanșe se asigură, înaintea strângerii șuruburilor, paralelismul între flanșele conductelor și cele ale armăturilor.

Toate robinetele se montează în instalație în poziția "închis".

Supapele de siguranță cu pârghie și contragreutate se montează astfel încât tija să fie verticală și ridicarea contragreutății să se poată face liber, indiferent de poziția ei pe pârghie.

(1) Supapele de siguranță se reglează prin stabilirea poziției contragreutății, respectiv a arcului, corespunzător presiunii de asigurare prescrise.

(2) Eșaparea fluidului la declanșarea supapei de siguranță nu trebuie să producă accidente.

### **10.8.7 MONTAJ FILTRE:**

Filtrele de impurități se montează pe conductele de întoarcere a agentului termic de încălzire.

Poziția de montaj permite scoaterea ușoară a cartusului filtrant pentru curățire; în acest scop se prevăd robinete de închidere în amonte și avalul filtrului de impurități.

Înainte și după filtru se montează prize de măsurare a presiunii echipate cu hidrometre pentru a se stabili caderea de presiune, respectiv necesitatea intervenției de curățare a sitei acestuia. Curățarea filtrului se face periodic și de fiecare dată când se constată o pierdere de presiune mai mare de 0,3 bar.

Înainte de montaj, materialele și utilajele se supun unui control cu ochiul liber, pentru a se constata dacă au suferit degradări de natură să le compromită tehnic și calitativ (deformări sau blocări la utilaje, starea filetelor, a flanșelor, funcționarea armaturilor) se remediază defectiunile respective sau se înlocuiesc materialele și aparatele ce nu pot fi remediate.

- La recipientele sub presiune se verifică dacă acestea au placă de timbru și cartea tehnică de exploatare aferentă.

- La aparatele de măsură și control montate de către executantul instalației de încălzire se verifică existența sigiliului și a buletinului de verificare emis de metrologie.

Până la montaj, aparatele se păstrează în magazine închise deoarece se pot deteriora datorită umidității și a radiațiilor solare.

### **10.8.8 MONTAJ ARMĂTURI RADIATOR:**

Toate armăturile vor fi montate în poziția închis, după ce s-a efectuat scoaterea dopurilor de radiator. Înainte de montaj se verifică funcționalitatea și manevrabilitatea robinetului. Armăturile vor fi montate astfel încât să fie ușor accesibile pentru manevrare, revizii și control.

Montajul robinetelor atât pe conductă cât și pe corpul radiatorului se va face cu simț, prin înșurubare, astfel încât să se realizeze o bună etanșare. Etanșarea îmbinărilor cu radiatorul se va face cu bandă de teflon ca material de adaos, iar cu țeava din polietilena reticulată peroxidică PE-Xa prin intermediul adaptorilor de etanșare prin compresie.

Robinetii de aerisire pentru corpuri de încălzire:

- temperatura de lucru: 90°C;
- temperatura maximă: 115°C;
- presiunea nominală: 6(4) bar.

### **10.8.9 INCAPEREA CENTRALEI TERMICE:**

Încăperea în care se va amplasa cazanul va avea dimensiunile necesare pentru ca echipamentul să se poată monta în concordanță cu fișa tehnică a acestuia.

La amplasarea, montarea și exploatarea utilajelor se va ține cont de prescripțiile furnizorului date în fișele tehnice și în cărțile tehnice de exploatare și de prevederile Norme tehnice privind proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale și a "Ghid de proiectare, execuție și exploatare a centralelor termice mici" indicativ GP 051-2000. De asemenea se va ține cont de calitățile pe care apa trebuie să le îndeplinească.

Incaperea destinata centralei termice trebuie sa fie echipata obligatoriu cu un detector automat de gaze naturale care actioneaza prin electroventil asupra robinetului de inchidere, iar pe conducta de alimentare cu gaz, inainte de intrarea in cladire, se va monta o electrovana de siguranta.

Centrala termica va fi prevăzută cu fereastra exterioara pentru iluminarea și ventilare naturală a încăperii.

Incaperea centralei termice se va prevedea, spre exterior cu suprafețe vitrate, cu suprafața minimă totală de  $0,02 \text{ m}^2$  pe  $\text{m}^3$  de volum net de încăperea:

Cazanul se va monta pe perete.

Pentru lucrările de întreținere se va asigura în fața cazanului un spațiu liber de 700 mm.

Distanțele dintre echipamentele din centrala termica si dintre acestea si elementele de constructii trebuie sa fie conform fiselor tehnice a echipamentelor achizitionate.

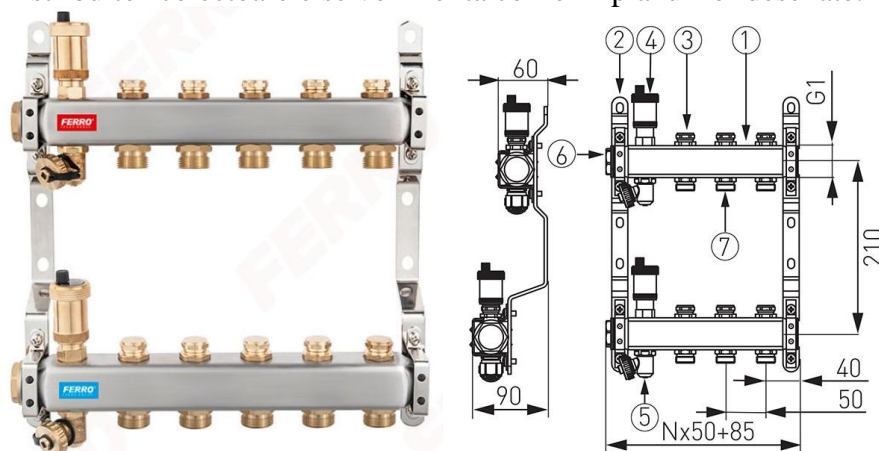
#### 10.8.10 MONTAJ APARATE DE MASURA SI CONTROL:

In conformitate cu prevederile I 13-2015 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală, modificat prin O.M.D.L.P.A. nr. 170/01.02.2023, instalatia va fi prevăzută cu urmatoarele aparate de masura si control, conform planselor anexate:

- termometre, manometre, termomanometre;
- ventile automate/manuale de aerisire
- robinet de golire;
- clapeta de sens;
- supape de siguranta.

#### 10.8.11 MONTAJ DISTRIBUTOR-COLECTOARE

Distribuitor-colectoarele se vor monta conform planurilor desenate.



Distribuitor-colector cu set robinet cu bila pentru racord orizontal

- bara repartitoare cu 2 - 12 circuite - racord  $\phi 1''$  sau  $\phi 3/4''$ , 2 buc. (1)
- set console (2)
- robineti montati pe teava de tur si teava de retur (3)
- aerisitor manual  $\phi 1/2''$ , 2 buc. (4)
- robinet sferic de golire  $\phi 1/2''$ , 2 buc. (5)
- Dop  $\phi 1''$  sau  $\phi 3/4''$  (6)
- Niplu  $\phi 1/2'' \times \phi 3/4''$  (7)

#### Domeniu de utilizare

Distribuitorul circuitului de încălzire se utilizează pentru distribuirea de agent termic din sistemele de încălzire.

#### Accesorii

- Dulapuri de distribuție în sistem aparent sau îngropat

- Set robinet cu bilă pentru racord orizontal
- Set robinet cu bilă pentru racord vertical

### **Montaj**

În dulapul de distribuție:

Se fixează consolele distribuitorului circuitului de încălzire la șinele de profil reglabile.

Poziția distribuitorului se poate modifica vertical și orizontal.

### **10.9 STĂPUNGERI PEREȚI ȘI PLANȘEE:**

La traversarea elementelor de construcție, conductele vor fi montate în tuburi de protecție, care să permită mișcarea liberă a conductelor datorită dilatării și să asigure protecția mecanică a conductelor izolate.

Tuburile de protecție vor fi realizate din țevă PVC tip U și vor avea diametrul suficient de mare pentru a permite deplasarea liberă a conductei la dilatare-contractare. Pe porțiunile de conducte ce traversează pereți nu se fac îmbinări. La ieșirea din elementele de construcție se recomandă să se monteze rozete de plastic pentru mascarea golului.

### **10.10 MONTAJ ARMĂTURI :**

Armăturile care se întâlnesc într-o instalație interioară de încălzire centrală sunt armături de închidere, reglare, golire și deaerisire. Toate armăturile se vor monta în poziția “închis”.

Montarea robinetelor cu ventil se face astfel încât agentul termic să intre sub ventil, circulând în sensul indicat de o săgeată marcată prin turnare pe corpul robinetului. Dacă robinetul este montat pe un traseu în care nu se pot face multe manevre pe conducte, lângă robinet se plasează o îmbinare demontabilă (racord olandez sau mufă stânga-dreapta). Robinetii de închidere trebuie să aibă o manevrabilitate usoară pe toată durata de viață, închidere perfectă chiar și în cazul existenței unor impurități mecanice în fluid, indicarea poziției organului de obturare.

În funcție de locul de montaj, robinetele se pot monta cu roata de manevră în sus sau în lateral.

După montaj se execută câteva manevre de închidere-deschidere a robinetului. Dacă începe să se scurgă agent termic pe lângă axul roții de manevră se reface presetupa și se strânge până dispare scurgerea.

Se precizează faptul că garniturile nu trebuie să conțină azbest.

Montarea robinetelor de golire se execută în cazul robinetelor cu ventil, cu mufe. Acestea se vor monta împreună cu racordul de furtun și capacul de obturare. După montaj se strânge piulița de fixare a capului astfel încât acestea să se manevreze ușor, fără scăpări de agent termic. Piulița se va fixa la rândul ei cu contrapiulița.

Robinetii de aerisire automați au rolul de a evacua automat aerul colectat în partile superioare ale conductelor. Fiecare robinet de aerisire va fi marcat pe corp cu următoarele date:

- marca de fabrică;
- varianta robinetului;
- presiunea nominală;
- diametrul nominal;
- norma de fabricare.

### **10.11 IZOLATII TERMICE :**

La execuția lucrărilor de izolații se vor respecta prevederile din “ Instrucțiunile tehnice pentru executarea termoizolațiilor la elementele de construcții “ C 142.

Lucrările de izolare vor fi începute numai după ce în prealabil s-au efectuat probele de presiune și a fost executată curățarea și protejarea conductelor cu straturi anticorozive

Izolațiile termice aplicate pe conducte vor fi întrerupte în dreptul organelor de închidere și de manevră, precum și în dreptul manșoanelor de trecere prin elementele de construcție.

Conductele se vor izola termic cu tuburi din spumă de polietilenă având coeficient de conductivitate termică 0,04W/mk pentru conductele de distribuție principală din țevă de polietilenă reticulată PE-Xa. Nu este necesară realizarea unei protecții suplimentare a termoizolației.

### **10.12 URMĂRIREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUȚIEI**

Urmărirea lucrărilor în timpul execuției se realizează în faze determinante, conform “planului de control al calității” anexat prezentului caiet de sarcini, urmărirea curentă realizându-se de către beneficiar prin dirigințele de șantier.

Beneficiarul are obligația să numească un dirigințe de șantier care va urmări lucrarea de la început până la terminarea ei.

Verificările pe care este obligat să le facă dirigințele de șantier sunt:

1. dacă executantul este în posesia proiectului și dacă cunoaște proiectul în ansamblul lui;
2. dacă șantierul se aprovizionează cu materialele prevăzute în proiect;
3. dacă există certificate de calitate valabile pentru materialele puse în operă;
4. modul în care se efectuează trasarea instalației.

După începerea lucrărilor de montaj, în timpul execuției se va verifica:

- dacă conductele au diametrele prevăzute în proiect;
- dacă armăturile de închidere, de golire, de aerisire au fost montate astfel încât să fie ușor manevrabile.

Dirigințele de șantier va lua parte în mod obligatoriu la probele de presiune, la spălarea instalației și la proba de funcționare. Dirigințele va semna procesele verbale după efectuarea probelor.

Dacă la montaj anumite părți din instalație nu pot fi executate conform proiectului, se va cere avizul în scris a proiectantului.

Avizele scrise date de proiectant, precum și dispozițiile de șantier date pe parcursul lucrării vor fi prezentate cu documentele de recepție.

### **10.13 VERIFICAREA CALITĂȚII EXECUȚIEI LUCRĂRILOR**

Verificarea calității execuției lucrărilor de instalații de încălzire centrală se face în conformitate cu prevederile legale în vigoare la data executării lucrărilor;

Pentru lucrările ascunse (conducte mascate sau înglobate în elemente de construcție, conducte montate în canale termice nevizitabile, etc.) se întocmesc "Procese - verbale pentru verificarea calității lucrărilor care devin ascunse"

După executarea lucrărilor instalației de încălzire, se verifică să nu existe nici un risc de rănire prin contact (muchii sau colțuri tăioase, bavuri, suprafețe fierbinți).

### **10.14 INSTRUCȚIUNI TEHNICE PRIVIND EXECUȚIA LUCRĂRILOR**

#### **Reguli pentru trasarea instalației și luarea măsurilor de poziție**

Înainte de a se trece la prelucrarea țevelor (tăiere, filetare, îndoire) în vederea montării lor în clădire este necesară stabilirea lungimii coloanelor a conductelor de distribuție.

Pentru a stabili corect lungimile trebuie să se țină seama de:

- poziția conductelor față de pereți și planșee;
- poziția distribuitor-colectoarelor;
- distanțele dintre axele fittingurilor, flanșelor sau armăturilor montate pe conductă;
- lungimile ramificațiilor și unghiurilor de ramificare;
- lungimile și înălțimile finite ale încăperilor prin care trec conductele;
- poziția diferitelor agregate și locul de racordare al conductelor la ele;
- traseele celorlalte instalații învecinate.

### **Montarea cazanelor**

Instalarea cazanelor de incalzire centrala cu apa calda se va face conform prescriptiilor tehnice ISCIR si a prevederilor din cartile tehnice ale cazanelor.

Toate armaturile se vor monta in pozitie inchis.

La montarea echipamentelor se vor respecta instructiunile de montaj si de exploatare date de furnizorul acestora.

### **10.15 CONDIȚII TEHNICE PENTRU EFECTUAREA PROBELOR ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE**

După executarea lucrărilor de instalații de încălzire, se efectuează probele.

Probele pentru instalațiile de încălzire sunt următoarele:

- a) proba la rece;
- b) proba la cald;
- c) proba de eficacitate.

Probele se fac atât la instalațiile de încălzire noi cât și la instalațiile de încălzire existente la care s-au efectuat reparații capitale cu ocazia reabilitării și modernizării acestora.

Probele se fac de către executant și rezultatele se înscriu în procese verbale.

Pentru efectuarea probelor la cald și de eficacitate sunt necesare următoarele operații:

- a) pornirea instalației;
- b) reglarea.

În completarea probelor menționate la articolul anterior, se prevăd probe de funcționare ale echipamentelor.

Probele de funcționare ale echipamentelor sunt verificări funcționale specifice făcute asupra utilajelor și aparatelor componente ale instalațiilor de încălzire (pompe, cazane, schimbătoare de căldură, stații de tratare a apei de adaos, sisteme de reglare automată, etc.)

Probele de funcționare ale echipamentelor pot fi făcute separat sau pot fi simultane cu proba la cald sau proba de eficacitate.

#### **Proba la rece (de presiune)**

Proba la rece se face în scopul verificării rezistenței mecanice și a etanșeității elementelor instalației de încălzire și constă în umplerea cu apă a instalației și încercarea la presiune.

Caracteristicile de calitate ale apei de umplere, utilizată ca agent termic, trebuie să se înscrie în limitele indicate de producătorii de echipamente (cazane, schimbătoare de căldură, corpuri de încălzire).

Proba la rece - obligatorie pentru întreaga instalație - se face având racordate toate echipamentele din centrala termică, rețelele de conducte și aparatele consumatoare de căldură (corpuri de încălzire, suprafețe radiante, agregate de încălzire cu aer cald, etc.)

În cazul în care se folosesc corpuri de încălzire a căror rezistență nominală corespunde unei presiuni maxime mai reduse decât a restului instalației, proba de presiune la rece a instalației se face fără corpurile de încălzire respective, acestea fiind înlocuite fie cu corpuri de încălzire de inventar (rezistente la presiunea la care se face proba), fie cu conducte de scurtcircuitare a legăturilor de ducere-întoarcere.

Proba la rece se execută înainte de finisarea elementelor instalației (vopsiri, izolări termice, etc.), de închiderea acestora în canale nevizitabile sau în șanțuri, în pereți și planșee, de mascarea și înglobarea lor în elementele de construcții, precum și de executarea finisajelor de construcții.

Proba se execută în perioada de timp în care temperatura exterioară este mai mare de +5°C.

În vederea executării probei la rece, se asigură deschiderea completă a tuturor armăturilor de închidere și reglaj, închiderea conductelor de legătură la vasul de expansiune deschis, reglarea armăturilor de siguranță de la cazane și de la vasul de expansiune închis în concordanță cu presiunea de probă, verificarea punctelor de racordare a instalației la conducta de apă potabilă și la pompa de presiune.



Înainte de proba de presiune la rece instalația se spală cu apă.

Spălarea instalației cuprinde racordarea conductei de ducere a instalației la conducta de apă, umplerea instalației, racordarea conductei de întoarcere a instalației la jgheabul de golire la canalizare și menținerea instalației sub jet continuu până când în apa golită din instalație nu se mai observă impurități (nămol, nisip, etc.) Operația se repetă cu schimbarea sensului de circulație al apei.

Presiunea de probă se determină în funcție de presiunea maximă de regim și de modul de execuție al instalației, astfel:

- a) o dată și jumătate presiunea maximă de regim, dar nu mai mică de 5 bar, la instalații montate aparent și la cele mascate sub finisaje uzuale;
- b) dublul presiunii de regim, dar nu mai mică de 5 bar, la instalațiile ce au părți care se maschează sub finisaje deosebite;
- c) presiunea prevăzută în caietul de sarcini, pentru părțile din instalații care se înglobează în elemente de construcție (serpentine sau conducte în pereți, plafoane sau pardoseli);
- d) la presiunile prescrise de instrucțiunile tehnice ISCIR, pentru părțile de instalații care sunt supuse prevederilor acestor prescripții.

Verificarea comportării instalației la proba la rece poate fi începută imediat după punerea instalației sub presiune, prin controlul tuturor îmbinărilor.

La îmbinările sudate controlul se face prin ciocănire, iar la restul îmbinărilor prin examinarea cu ochiul liber.

Măsurarea presiunii de probă se începe după cel puțin 3 ore de la punerea instalației sub presiune și se face cu manometru înregistrator sau cu manometru indicator cu clasa de precizie 1,6, prin citiri la intervale de 10 minute. Durata probei este de 3 ore.

Rezultatele probei la rece se consideră corespunzătoare dacă, pe toată durata probei, manometrul nu a indicat variații de presiune și dacă la instalație nu se constată fisuri, crăpături sau scurgeri de apă la îmbinări și presgarnituri.

În cazul constatării unor scăderi de presiune sau a defecțiunilor enumerate mai sus, se procedează la remedierea acestora și se repetă proba.

Rezultatele probei se înscriu în procesul verbal al instalației.

După executarea probei, golirea instalației de apă este obligatorie, în cazul în care nu este prevăzută executarea succesivă a probei la cald.

**Pornirea instalației**

Pornirea instalației de încălzire, se efectuează după umplerea instalației.

La instalațiile de încălzire cu apă, umplerea instalației se face pe conducta de retur, cu apă tratată. La umplere, organele de închidere sunt deschise; pe măsura umplerii și dezaerisirii instalației se închid armăturile de dezaerisire.

După terminarea umplerii se închide vana pe conducta de alimentare cu apă. La instalațiile de încălzire cu abur se umple cu apă numai cazanul (nivel controlat la sticla de nivel a cazanului).

După umplerea instalației, se verifică atingerea presiunii minime impusă prin proiect și se verifică menținerea presiunii în instalație.

În vederea pornirii instalațiilor din centrala termică și a cazanelor se efectuează următoarele operații pregătitoare:

- a) controlul poziției deschis a șibărelor pe canalele de fum ale cazanelor (în situația în care acestea există);
- b) controlul poziției închis a clapetei de explozie și a ușii de curățare de pe canalul de fum;
- c) controlul poziției deschis a dispozitivelor de admisie a aerului de ardere;
- d) deschiderea robinetelor pentru realizarea circulației agentului termic prin cazane și în instalație;
- e) pregătirea pompelor de circulație agent termic pentru intrarea în funcțiune (poziția deschis a armăturilor, existența tensiunii electrice de alimentare, etc.).

Se verifică funcționarea elementelor de siguranță ale cazanelor și corecta reglare a acestora (presiune de declanșare a supapelor, setările termostatelor etc.), conform prescripțiilor tehnice ISCIR.

Se verifică funcționarea sistemului de protecție termică al cazanelor care limitează inferior temperatura de intrare a apei în cazane (pompa de recirculare, senzorul de temperatură, instalația de automatizare) .

Se urmărește ordinea operațiunilor de funcționare a arzătorului cazanului:

- a) prevenirea focarului;
- b) admisia combustibilului;
- c) aprinderea flăcării.

Timpul de prevenire este indicat în cartea tehnică a arzătorului.

În lipsa combustibilului are loc oprirea de avarie și este necesară repornirea manuală a arzătorului. Dacă flacăra nu se aprinde, operație sesizată de supravegherea de flacăra, arzătorul se oprește și necesită deblocarea manuală.

La instalațiile cu combustibil gazos, neautomatizate, se execută următoarele operații:

- a) introducerea în focar în zona arzătorului de gaz a aprinzătorului cu flacăra, pe principiul gaz pe flacăra;
- b) deschiderea progresivă a robinetului instalației de gaz;
- c) scoaterea din focar a aprinzătorului după ce gazele au luat foc;
- d) reglarea debitului de gaz.

În timpul reglării arzătorului se măsoară presiunea combustibilului.

Se stabilește conținutul de CO în limitele prescrise prin reglarea poziției clapetei de aer, efectuându-se măsurări la priza de la canalul de gaze de ardere.

După aprinderea focului la cazan se execută următoarele operații:

- a) reglarea accesului aerului secundar, astfel ca flacăra să aibă lungimea normală și arderea să fie completă;
- b) pornirea pompelor de circulație;
- c) urmărirea creșterii lente a temperaturii apei din cazan și limitarea acesteia la valoarea prevăzută;
- d) urmărirea realizării tirajului pentru a asigura arderea completă a combustibilului; se va urmări ca flacăra să ardă fără fum.

În vederea evitării șocurilor termice și hidraulice, la punerea în funcțiune a instalațiilor de încălzire cu abur de joasă presiune se deschid toate ventilele de închidere pe conductele de legătură, coloane, corpuri de încălzire, separatoare de condensat și robinete pe conductele de condensat și se asigură eliminarea aerului din instalație și drenarea condensatului.

Când instalația s-a încălzit se închid conductele ocolitoare ale separatoarelor de condensat, astfel încât condensatul să circule numai prin acestea.

## **Reglarea**

Reglarea instalației la punerea în funcțiune se face în scopul realizării parametrilor proiectați.

Reglarea instalației poate fi efectuată pe încăperi, pe grupuri de încăperi, pe clădiri sau grupuri de clădiri cu același regim de funcționare.

Reglarea parametrilor agenților termici se face de regulă central, la sursa de producere a căldurii (centrală termică sau punct termic), completată cu reglajul local, la consumatorii de căldură.

Reglarea se realizează, pe baza graficului de reglaj al furnizării căldurii, prin următoarele operații:

- a) în funcție de temperatura exterioară se ridică temperatura agentului termic la valoarea prevăzută în graficul de reglaj, pentru debitul de agent termic proiectat;
- b) se măsoară pe ramuri, temperatura agentului termic;

Pentru repartizarea corectă a debitelor de agent termic pe ramurile instalației de încălzire, se parcurg următoarele etape:

- a) se verifică debitul și presiunea pompei sau pompelor;

- b) se reglează debitul și presiunea la valorile prevăzute în proiect;
- c) se pornește întreaga instalație cu toate vanele complet deschise;
- d) robinetele cu dublu reglaj de la corpurile de încălzire sunt poziționate la treptele de reglaj primar (prereglare) prevăzute în proiect, reglajul secundar fiind deschis la maximum;
- e) robinetele termostactice se deschid complet;
- f) se închid treptat vanele ramurilor de pe conductele de ducere pentru a se obține aceeași temperatură pe conductele de întoarcere; (se admite o diferență dintre temperaturile de pe conductele de întoarcere de maximum 2°C); se notează numărul de ture de închidere al fiecărei vane;
- g) se urmărește timp de minimum 12 ore dacă se mențin temperaturile reglate;
- h) se sigilează pe poziția respectivă vanele de reglaj;

### **Proba la cald**

Proba la cald are drept scop verificarea etanșeității, a modului de comportare a elementelor instalației la dilatare și contractare, a circulației agentului termic. La centralele termice, proba la cald cuprinde, în mod obligatoriu, verificarea randamentului de funcționare al cazanelor, care trebuie să corespundă datelor indicate în cartea tehnică a fiecărui cazan.

Proba la cald se execută la toate instalațiile de încălzire indiferent de agentul termic utilizat, pe întreaga instalație sau pe părți de instalație care pot funcționa separat.

Proba la cald se efectuează înaintea finisării (vopsirii, izolării), mascării sau închiderii elementelor instalațiilor în canale nevizitabile sau în șanțuri, în pereți sau planșee, cu excepția elementelor înglobate în elementele de construcții (serpentine sau conducte în pereți, plafoane sau pardoseli), dar numai după închiderea completă a clădirii și după efectuarea probei la rece.

Pentru efectuarea probei la cald, instalațiile interioare se alimentează, de preferință, cu agent termic de la sursa definitivă. În cazul în care aceasta nu a fost pusă în funcțiune, alimentarea se poate face de la o sursă provizorie.

Sursa de căldură asigură debitul, presiunea și temperatura agentului termic potrivit prevederilor proiectului instalației. Calitatea apei corespunde prevederilor proiectului sau prescripțiilor tehnice.

Proba la cald se face în două faze:

În faza I, după ce în instalație s-a realizat presiunea minimă, agentul termic se încălzește până la 50°C și se menține această temperatură în limitele unei variații de  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Dacă instalația este cu circulație prin pompare, pompele se pun în funcțiune. După 2 ore de funcționare se face controlul la toate corpurile de încălzire, constatând cu mâna sau cu un termometrul de contact temperatura la partea superioară și la partea inferioară a corpurilor de încălzire. Nu se admit diferențe mai mari de 3°C între corpurile de încălzire.

Se controlează temperatura conductelor de distribuție și a coloanelor și se corectează temperatura prin robinetele de reglaj.

La instalațiile cu pompe de circulație se controlează, cu ajutorul a două manometre montate, unul pe racordul de intrare, celălalt pe racordul de ieșire al pompei, dacă aceasta asigură presiunea necesară.

La instalațiile cu vase de expansiune închise se verifică presiunea din instalație pentru a nu depăși presiunea maximă admisibilă.

În faza a II-a, se ridică temperatura agentului termic la valoarea nominală (în limitele a  $\pm 5^\circ\text{C}$ ) și, după 2 ore de funcționare, se verifică dacă nu apar pierderi de apă la îmbinări, la corpurile de încălzire și la armături.

Se controlează dacă dilatările conductelor se produc în sensul prevăzut în proiect, și dacă sunt preluate în bune condiții încât să nu apară neetanșeități, iar punctele fixe să nu se deplaseze.

Se verifică dezaerisirea instalației.

În timpul probei se urmărește funcționarea pompelor, și a motoarelor electrice, cuplajele și armăturile.

La răcirea instalației se examinează din nou toată instalația spre a se controla etanșeitatea.

După răcirea instalației la temperatura ambiantă, se reia proba la cald și se controlează etanșeitatea. Dacă, după efectuarea celei de a doua probe la cald, instalația nu prezintă neetanșități sau încălziri neuniforme, proba se consideră corespunzătoare.

După efectuarea probei, instalația se golește dacă, până la intrarea în funcționare, există pericolul de îngheț.

După proba la cald efectuată de executant, rezultatele probei se consemnează într-un proces verbal. La centralele și punctele termice, anterior probei la cald pentru întreaga instalație se face o probă parțială, în care se pornește instalația și se ține sub observație cel puțin o oră, verificând în principal:

- a) montarea echipamentului și conductelor astfel încât să se asigure spațiile necesare prevăzute pentru exploatare;
- b) modul de manevrare al armăturilor;
- c) dacă aparatele și agregatele care au piese în mișcare (pompe, injectoare, exhaustoare, etc.) nu produc zgomote sau vibrații, dacă s-au respectat prevederile de atenuare și împiedicare a transmiterii zgomotelor sau vibrațiilor la elementele construcției, dacă s-au executat atenuatoarele de zgomot, izolările fonice, straturile antivibrație la postamente, etc;
- d) executarea corectă și etanșeitatea canalelor de fum, a coșului, a ușilor de vizitare, etc.;
- e) asigurarea aerului necesar arderii, prin examinarea flăcării la cazane, care trebuie să fie vie și să nu producă fum.

Cu ocazia probei parțiale, prealabile probei la cald pentru întreaga instalație, se recomandă să se facă și probele de funcționare a echipamentelor în centrala termică sau punctul termic.

### **Proba de eficacitate**

Se efectuează proba de eficacitate a instalației pentru a verifica dacă instalația realizează în încăperi gradul de încălzire prevăzut în proiect.

Ea se execută cu întreaga instalație în funcțiune și numai după ce toată clădirea a fost terminată.

Pentru ca verificarea să fie concludentă, se alege o perioadă rece, în care temperaturile exterioare să fie sub 0°C și valoarea lor medie zilnică să nu varieze cu mai mult de  $\pm 3^\circ\text{C}$  față de temperatura exterioară medie a două zile precedente.

Pentru proba de eficacitate a instalației de încălzire centrală cu corpuri de încălzire se încălzește clădirea cu cel puțin trei zile înaintea probei, iar în ultimele 48 ore înaintea probei, agentul termic se reglează conform graficului de reglaj, în limita unor abateri de  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

Pe timpul probei instalația trebuie să funcționeze continuu și toate ușile și ferestrele clădirii să fie închise.

Proba de eficacitate durează 12 ore, cu măsurări din oră în oră.

Se măsoară temperaturile aerului exterior și ale agentului termic pe conductele de ducere și întoarcere, verificându-se corelarea acestor parametri cu graficului de reglaj.

În funcție de destinația încăperilor, se măsoară și se citesc temperaturile interioare din încăperi cu ajutorul unor termometre cu glob, în condițiile precizate de SR 1907/2.

În cadrul probei se urmărește stabilitatea și uniformitatea temperaturii aerului din încăperi.

Dacă clădirea este expusă însoririi nu se iau în considerație citirile de temperaturi efectuate între orele 11 și 16.

Pentru a asigura precizia măsurărilor se recomandă alegerea de termometre cu gradații corespunzătoare, și anume:

- a) pentru temperaturi exterioare  $1/5^\circ\text{C}$
- b) pentru temperaturi interioare  $1/5^\circ\text{C}$
- c) pentru temperaturile agentului termic  $1/2^\circ\text{C}$

Verificarea termometrelor se face înainte de folosire, iar în timpul măsurărilor sunt ferite de influențe perturbatorii (curenți de aer, radiații termice, căldură umană etc.).

Încăperile în care se măsoară temperatura interioară, sunt:

- a) la parter: încăperile de colț și cele alăturate intrărilor neîncălzite, în mod obligatoriu și alte camere după apreciere;
- b) la ultimul nivel: încăperile de colț, în mod obligatoriu și, alte încăperi, după apreciere;
- c) la nivelurile curente se aleg cel puțin 10% din numărul camerelor.

La clădirile cu multe niveluri se asigură efectuarea a cel puțin câte o măsurare la fiecare nivel.

La încălzirea cu aer cald, chiar și în cazul combinării acesteia cu încălzirea cu corpuri de încălzire, se fac - pe lângă măsurările de temperatură menționate anterior - măsurări ale vitezei aerului, în conformitate cu prevederile "Normativului pentru proiectarea și executarea și exploatarea instalațiilor de ventilație și climatizare"- I 5.

Rezultatele probei de eficacitate se consideră satisfăcătoare, dacă temperaturile aerului interior corespund cu cele din proiect, cu o abatere de la  $-0,5^{\circ}\text{C}$  până la  $+1^{\circ}\text{C}$  în clădirile civile și de la  $-1^{\circ}\text{C}$  la  $+2^{\circ}\text{C}$  în încăperile de producție.

În cazul în care, mai mult de 10% din rezultatele măsurărilor de temperatură nu se încadrează în aceste limite, proba se consideră necorespunzătoare și trebuie să fie reluată, după efectuarea remedierilor.

Rezultatele probei de eficacitate a instalației de încălzire centrală se consemnează într-un proces verbal.

Probele instalațiilor de încălzire centrală (proba de eficacitate, proba la cald și proba la rece) sunt faze determinante ale execuției lucrărilor și se fac de executant în prezența beneficiarului (dirigintele de șantier) și proiectantului.

#### **10.16 SPĂLAREA INSTALAȚIEI :**

După efectuarea probelor menționate cu rezultate corespunzătoare, instalația se va spăla la interior cu jet de apă continuu, pentru evacuarea eventualelor impurități și corpuri solide provenite din fabricație, sau de la montaj (zgură de sudură, capete de electrozi, pământ, etc.).

Dacă după spălare instalația nu poate fi lăsată în funcțiune, în perioada rece a anului se va evacua cu grijă și în totalitate apa conținută, pentru a evita orice posibilitate de îngheț.

#### **10.17 CALITATEA APEI :**

Regimul chimic al apei din instalațiile de încălzire, va fi astfel asigurat încât să nu ducă la avariarea sau reducerea eficienței în funcționare a instalațiilor. Indicii de calitate ai apei trebuie să îndeplinească anumite

condiții stabilite prin reglementări specifice. Valorile în care trebuie să se înscrie indicii de calitate ai apei sunt stabiliți în normativule și standardele precizate mai jos:

- STAS 6996 – Luarea probelor
- STAS 7313 – Determinarea durității, alcalinității, și acidității
- STAS 7688 – Determinarea oxigenului dizolvat
- STAS 7222 – Determinarea conductivității electrice
- STAS 8220 – Determinarea materiilor în suspensii
- STAS 11197 – Determinarea pH-ului în apa de conductivitate redusă

De asemenea se vor respecta prevederile "Normativului pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală", I13/2015 privind regimul chimic al apei din instalațiile de încălzire și al tuturor celorlalte standarde precizate în Anexa 1 a normativului menționat anterior.

Astfel la instalațiile care utilizează apa caldă cu temperaturi de maxim  $95^{\circ}\text{C}$  se recomandă utilizarea apei tratate. Această cerință însă nu este obligatorie dacă nu este menționată expres de fabricantul unuia din elementele componente ale instalației sau în instrucțiunile de exploatare.

Calitatea apei trebuie să corespundă reglementărilor specifice atât la punerea în funcțiune, cât și pe parcursul exploatării. Principalii indici de calitate ai apei de care trebuie să se țină seama sunt: aspectul (limpede, incoloră și fără suspensii), lipsa uleiurilor și a dioxidului de carbon din apă,



anumite valori maxime atinse pentru oxigenul dizolvat sau alte substanțe, valori admise pentru pH și pentru duritate.

Tratarea apei din circuitele instalației de încălzire reprezintă totalitatea operațiilor fizico-chimice efectuate în scopul evitării depunerilor, coroziunilor și dezvoltării microorganismelor. Metodele prin care se tratează apa sunt în general îndepărtarea imurităților în suspensie prin decantare, coagulare, filtrare, dezuleizare, îndepărtarea substanțelor dizolvate prin metode fizico-chimice, îndepărtarea gazelor dizolvate prin degazare fizică sau chimică. Tratarea apei se face în instalații de tratare și condiționare a apei, corespunzătoare indicilor de calitate ai apei care trebuie realizați conform reglementărilor în vigoare și indicațiilor producătorilor de aparataje.

Umplerea instalației se face în centrala termică, prin intermediul unui ventil automat de umplere, care trebuie să aibă o clapetă de sens încorporată și un manometru pentru facilitarea reglajului presiunii hidrostatice din instalația de încălzire. Apa de adaos va fi obligatoriu tratată prin dedurizare într-o stație cu ciclu automat de regenerare.

Filtrarea generală a agentului termic, realizată prin filtru Y prevăzut pe conducta de retur, sau la intrarea în cazan este obligatorie. Filtrul va fi curățat în primele zile de funcționare cel puțin o dată pe zi, urmînd ca ulterior să se facă o verificare periodică, cel puțin lunară.

Subliniem importanța calității apei din instalație asupra performanțelor acesteia. Prin urmare se recomandă reducerea la maxim a pierderilor de apă și în consecință a adaosului de apă netratată.

## **10.18 RECEPȚIA ȘI INTRAREA ÎN EXPLOATARE**

Recepția este activitatea prin care beneficiarul/investitorul declară că acceptă lucrarea și că o preia, cu sau fără obiecții, pentru a fi dată în folosință. Recepția se efectuează atât la lucrări noi cât și la intervențiile în timp asupra construcțiilor existente (modernizări, extinderi, reparații capitale) și se realizează în două etape:

- a) recepția la terminarea lucrărilor
- b) recepția finală, la expirarea perioadei de garanție.

Recepția lucrărilor instalațiilor de încălzire este o parte componentă a recepției construcției și se desfășoară în conformitate cu "Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora", aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare.

Recepția la terminarea lucrărilor de instalații de încălzire trebuie să constate dacă lucrările au fost terminate și dacă instalațiile funcționează la parametrii proiectați.

Examinarea instalațiilor realizate se face prin efectuarea următoarelor operații de control:

- a) controlul de bună execuție a instalației
- b) verificări ale elementelor componente ale instalațiilor

Controlul de bună execuție cuprinde:

- a) verificarea corespondenței cu proiectul
- b) verificarea calității execuției,
- c) verificarea conformității cu reglementările tehnice,
- d) verificarea conformității cu normele de protecție a muncii și de securitate la incendiu,
- e) controlul existenței tuturor documentelor necesare funcționării.

Verificarea elementelor componente ale instalațiilor de încălzire urmărește să se evidențieze dacă acestea au caracteristicile tehnice prevăzute în proiect și dacă au fost corect montate.

La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul - verbal de recepție, recomandând beneficiarului / investitorului admiterea, cu sau fără obiecții a recepției, amânarea sau respingerea ei, după caz.

Recepția finală a instalațiilor de încălzire se efectuează la expirarea perioadei de garanție a lucrării, de regulă după 1. . 3 ani.

La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul- verbal de recepție finală, recomandând beneficiarului/investitorului admiterea cu sau fără obiecții a recepției finale, amânarea sau respingerea ei, după caz.

Intrarea în exploatare a instalațiilor de încălzire se face după ce recepția la terminarea lucrărilor a fost admisă.

Documentele necesare la intrarea în exploatare sunt:

- a) proiectul de bază al instalației, proiectele modificatoare și dispozițiile de șantier;
- b) instrucțiunile (manualul) de exploatare;
- c) programul de urmărire în exploatare;
- d) jurnalul evenimentelor;
- e) registrul de exploatare;
- f) contractul de exploatare, după caz.

### **10.19 EXPLOATAREA INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE**

Exploatarea instalațiilor de încălzire se face, de regulă, de către operatori de instalații/specialiști atestați/autorizați, după caz, conform prevederilor legale în vigoare.

Exploatarea instalațiilor de încălzire se poate face de către personalul propriu al beneficiarului sau de către o firmă specializată. Preluarea exploatării instalațiilor de încălzire se face pe baza unui Proces verbal de predare - primire în exploatare a instalațiilor de încălzire.

#### **Condiții generale de exploatare a instalațiilor**

Exploatarea instalațiilor de încălzire trebuie să asigure menținerea funcționării normale a instalațiilor și încadrarea acestora în parametrii de performanță proiectați.

Asigurarea nivelurilor minime de performanță este obligatorie pe toată durata de exploatare a instalațiilor de încălzire centrală.

Pe parcursul exploatării instalațiilor de încălzire se verifică periodic compoziția chimică a apei din instalație, luându-se măsuri pentru încadrarea acesteia în parametrii normați.

#### **Supravegherea instalațiilor și verificări periodice**

Supravegherea instalațiilor de încălzire se face permanent, conform instrucțiunilor de exploatare, prin urmărire directă sau prin sistemul dispecer.

Urmărirea directă a funcționării instalațiilor de încălzire se face prin controlul și verificarea instalațiilor de către personalul de exploatare. Această activitate constă în:

- a) observarea și înregistrarea indicațiilor aparatelor de măsură și înregistrare montate în instalație și în încăperi;
- b) observarea funcționării normale a echipamentelor și a elementelor componente ale instalației și încadrarea în regimurile de funcționare prescrise;
- c) menținerea în poziția stabilită a dispozitivelor de reglare.

Verificarea periodică a instalațiilor de încălzire cuprinde:

- a) verificarea periodică propriu-zisă;
- b) raportul tehnic și planul de măsuri.

#### **Verificări în centrala termică**

În centrala termică, se urmărește funcționarea elementelor care realizează siguranța instalației, astfel:

- a) la cazane: - funcționarea armăturilor de siguranță;
- b) la schimbătoare de căldură: - întreruperea alimentării cu agent termic primar și funcționarea armăturilor de siguranță;
- c) la vasele de expansiune: - funcționarea dispozitivelor și a armăturilor de siguranță;
- d) la aparatele de măsură: - pe circuitele care realizează siguranța funcționării, se marchează cu roșu valorile limită permise.

Se urmărește menținerea agentului termic la temperatura prevăzută în graficul de reglare, în condițiile în care debitul de agent termic este conform proiectului.

Se verifică presiunea în centrala termică la:

- a) vasul de expansiune închis;
- b) pompele de circulație;
- c) în instalație.

#### **Verificări în instalația interioară de încălzire**

La instalația interioară de încălzire se verifică:

- a) realizarea temperaturilor interioare prescrise în încăperi;
- b) buna funcționare a corpurilor de încălzire;
- c) manevrarea ușoară a organelor de închidere, reglare, dezaerisire, golire;
- d) etanșarea la îmbinările între conducte și între acestea și alte elemente
- e) ale instalației;
- f) preluarea dilatărilor și asigurarea mișcării libere a conductelor;
- g) asigurarea mișcării de dilatare la trecerea conductelor prin elementele
- h) de construcții și a etanșeității față de acestea;
- i) stabilitatea susținerii conductelor și echipamentelor;
- j) posibilitatea de control a elementelor de instalații înglobate sau mascate prin
- k) elemente de construcție; semnalarea lipsei de etanșare, accesul ușor la elementele mascate.

#### **Exploatarea curentă a instalațiilor de încălzire. Corectarea regimului de funcționare**

Exploatarea instalațiilor de încălzire se realizează prin următoarele activități:

- a) supravegherea continuă și verificarea periodică a instalațiilor;
  - b) reglarea regimului de funcționare a instalațiilor pentru satisfacerea cerințelor consumatorilor.
- Reglarea furnizării căldurii se face centralizat, la sursă (centrală termică, punct termic) conform instrucțiunilor de exploatare în funcție de tipul de reglaj: reglaj calitativ, reglaj cantitativ, reglaj mixt.

În funcție de mijloacele prin care se efectuează, reglarea poate fi manuală sau automată.

La nivelul aparatelor de încălzire se face reglarea locală, conform cerințelor beneficiarului, cu robinete cu cap termostat sau robinete cu trei căi.

#### **Prevenirea și stingerea incendiilor pe durata exploatarei instalațiilor**

Respectarea normelor de apărare împotriva incendiilor precum și echiparea și dotarea cu mijloace și echipamente de prevenire și stingere a incendiilor la construcții este obligatorie pe întreaga durată de exploatare a instalațiilor de încălzire aferente construcțiilor.

### **10.20 ÎNȚREȚINEREA INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE**

Întreținerea instalațiilor de încălzire este o activitate de exploatare, desfășurată permanent, prin efectuarea de intervenții ori de câte ori este nevoie, pentru menținerea funcționării instalațiilor la parametrii stabiliți prin proiect.

#### **Întreținerea instalațiilor din centrala termică**

Principalele operații de întreținere sunt:

- a) la cazane;
- b) la arzătoare;
- c) la vasele de expansiune închise, cu membrană se verifică:
- d) la pompe și/sau ventilatoare;
- e) la schimbătoare de căldură;
- f) la aparatele de măsură și control și contoare;
- g) la armături;
- h) la organele de reținere și supapele de siguranță;
- i) la separatoarele de nămol;
- j) la conducte și izolații;
- k) la canale și coșul de fum;

Pentru identificarea circuitelor din ansamblul instalației din centrala termică se prevăd etichete pe circuitele funcționale:

- a) la distribuitoare și colectoare, pe robinete, la ramificații;
- b) etichete cu caracteristicile cazanelor, pompelor și schimbătoarelor de căldură;
- c) indicatoare de avertizare a accesului oprit, a sensului de circulație;
- d) marcarea locurilor de control;
- e) etichete cu inscripția închis-deschis, pentru identificarea poziției de funcționare a instalației.

#### **Întreținerea instalațiilor interioare**

Întreținerea instalației interioare de încălzire se face cu scopul de a asigura funcționarea instalației, realizând parametrii prevăzuți în proiect.

Se efectuează următoarele operațiuni de întreținere:

- a) verificarea etanșeității la îmbinări;
- b) verificarea funcționării robinetelor;
- c) curățarea elementelor exterioare ale corpurilor de încălzire;
- d) ungerea mecanismelor ce au piese în mișcare, conform instrucțiunilor de folosire;
- e) fixarea suportilor slăbiți;
- f) verificarea funcționării dispozitivelor de dezaerisire și golire;
- g) verificarea protecției anticorozive a conductelor și suportilor și remedierea
- h) defectelor;
- i) verificarea stării izolațiilor termice a conductelor și a aparatelor.

### **10.21 REPARAȚIA INSTALAȚIILOR TERMICE**

Reparațiile care se efectuează la instalațiile de încălzire sunt de două tipuri, și anume:

- a) reparații planificate;
- b) reparații accidentale.

Reparațiile planificate sunt următoarele:

- a) reparații curente - se realizează, de regulă, fără scoaterea din funcțiune a instalației.
- b) reparații capitale-se execută la termene fixate de reglementări în funcție de durata normată de serviciu a instalației.

Reparațiile capitale se planifică a fi efectuate în perioada de întrerupere a funcționării instalației (de regulă vara), împreună cu alte lucrări care ar conduce la întreruperea în funcționare (rețele exterioare, instalații interioare, partea de construcții).

La alegerea perioadei de timp dintre două reparații capitale se ține seama și de recomandările producătorului de echipamente.

Planificarea reparațiilor se face în baza reviziilor periodice ale instalației.

Revizia instalației urmărește să stabilească starea tehnică a elementelor componente ale instalației și să descopere defecțiunile care trebuie înlăturate pentru aducerea instalației în starea inițială; revizia are ca obiect, în principal, etanșeitatea rețelei de conducte, funcționalitatea echipamentelor, reglarea manuală și automată.

Revizia se realizează în perioada în care instalația nu funcționează, de regulă în sezonul cald. Concluziile se înscriu într-un Registru de evidență a activității de control, verificare și revizie a instalațiilor de încălzire.

Reparațiile accidentale se realizează în caz de incidente, defecțiuni sau avarii; ele se execută de către firme specializate în baza unor contracte de prestări de servicii.

Reparațiile efectuate se înscriu în Jurnalul evenimentelor instalației de încălzire.

În urma lucrărilor de reparații se modifică, dacă este necesar, Fișa tehnică a instalației și Instrucțiunile de exploatare.

Reparațiile la echipamentele care intră sub incidența reglementărilor ISCIR (cazane, schimbătoare de căldură, recipiente sub presiune, etc.) se fac în conformitate cu prevederile Prescripțiilor Tehnice ISCIR, specifice.

### **Defecțiuni, incidente, avarii**

În vederea asigurării unui cadru normal de intervenție în funcționarea instalațiilor de încălzire se iau următoarele măsuri:

- a) executarea instructajelor și exercițiilor de prevenire a incidentelor;
- b) reglarea și întreținerea în stare de funcționare a dispozitivelor de siguranță și a aparatelor de măsură și control;
- c) cunoașterea de către personalul de exploatare a instrucțiunilor de exploatare și a documentațiilor tehnice ale utilajelor;
- d) elaborarea și afișarea schemelor operative de intervenție pentru incidente și avarii;
- e) menținerea intactă a plăcii de identificare pe echipamentele respective;

La apariția defecțiunilor se execută reparațiile necesare, menținând în permanență în siguranță funcționarea instalațiilor. Se iau măsuri imediate pentru prevenirea distrugerii echipamentelor, conductelor și armăturilor.

În cazul avariei parțiale sau totale a unor echipamente, se separă echipamentul avariat de restul instalațiilor, astfel:

- a) la cazane, se închide alimentarea cu combustibil și după răcirea cazanului, se
- b) închid și vanele agentului termic;
- c) la schimbătoare de căldură, se închid vanele agentului termic primar și apoi ale celui secundar;
- d) la pompe, după răcirea cazanului, se oprește electromotorul și apoi se închid vanele la aspirația și refularea pompei;
- e) la corpuri de încălzire, se închid armăturile de separare pe ducere și întoarcerea agentului termic.

În cazul în care incidentul din centrala termică necesită întreruperea alimentării cu căldură, timpul de întrerupere se limitează la strictul necesar, efectuându-se următoarele operații: depistarea și localizarea incidentului, golirea, repararea, umplerea instalației și repunerea în funcțiune.

Dacă temperatura exterioară este sub  $+5^{\circ}\text{C}$  se recomandă limitarea timpului de întrerupere la 4 ore. Pentru avarii care necesită un timp mai îndelungat se iau următoarele măsuri speciale:

- a) închiderea și golirea instalațiilor;
- b) asigurarea alimentării provizorii cu agent termic sau apă caldă de consum din alte surse.

În vederea efectuării operative a reparațiilor după un incident, se recomandă ca unitatea de exploatare, să dispună de rezerve de echipament de tipul celor aflate în exploatare care au avut o fiabilitate redusă.

Toate defecțiunile, incidentele și avariile precum și remedierea acestora se consemnează în procese-verbale.

### **10.22 MĂSURI DE PROTECȚIE ANTISEISMICĂ A CONSTRUCȚIILOR, INSTALAȚIILOR ȘI ECHIPAMENTELOR DIN CADRUL INSTALAȚIILOR INTERIOARE.**

Traseele conductelor se vor realiza astfel încât să se reducă la minim numărul și dimensiunile golurilor necesare traversărilor prin elementele de construcție (ziduri portante, etc.). Este interzis practicarea de goluri de trecere, slituri și amprente în grinzi, buiandrugii sau stâlpi. Golurile de trecere a conductelor, nisele, sliturile, sau golurile pentru montarea diblurilor sau dispozitivelor de susținere se vor realiza numai odată cu executarea elementelor de construcție.

### **10.23 PROTECȚIA, SIGURANȚA ȘI IGIENA MUNCII**

Pe toată durata de exploatare a instalațiilor de încălzire (inclusiv revizii, reparații, înlocuiri, etc.) se respectă cerințele referitoare la protecția, securitatea și igiena muncii.

Verificările, probele și încercările echipamentelor componente ale instalațiilor de încălzire se efectuează respectându-se instrucțiunile specifice de protecție a muncii în vigoare pentru fiecare categorie de echipamente.

Instalațiile se echipează cu dispozitivele de protecție necesare menționate în norme.



Zonele periculoase sau cele cu instalații în probe se îngrădesc și se avertizează, interzicându-se accesul persoanelor neautorizate.

Măsurile de protecția muncii menționate la articolele anterioare nu sunt limitative și se completează cu măsurile de protecție a muncii specificate cuprinse în instrucțiunile de exploatare ale instalațiilor respective, care se afișează la locul de muncă.

Pe perioada de execuție a lucrărilor se vor lua măsuri de protecție a muncii specificate în NGPM-1996, Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții – MLPAT 1993 și a “Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrările de instalații tehnico - sanitare și de încălzire” din 1996.

La elaborarea prezentului proiect s-au avut în vedere următoarele normative și prescripții privind securitate și sănătate în muncă:

- ☐ Legea securității și sănătății în muncă Nr. 319/2006
- ☐ Hotărârea Guvernului Nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr.319/2006
- ☐ Hotărârea Guvernului nr.300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile
- ☐ Hotărârea Guvernului nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă.

Cerințele privind protecția, siguranța și igiena muncii se respectă în toate etapele privind executarea și exploatarea centralelor termice.

Conducătorii unităților ce realizează execuția centralelor termice au obligația să asigure:

- Luarea de măsuri organizatorice de creare a condițiilor de securitatea muncii;
- Realizarea instructajului de protecția muncii al personalului la intervale de minim 30 de zile;
- Controlul aplicării și respectării normelor și măsurilor de protecția muncii;
- Verificarea cunoștințelor asupra normelor și măsurilor de protecția muncii;

Instalațiile cu pericol de accidentare se prevăd cu dispozitive de protecție necesare.

Instructajul va conține și măsurile ce se impun pentru manevrele necesare în vederea evitării unor accidente.

Măsurile de protecția muncii indicate în prezentul ghid nu sunt limitative; ele vor fi completate de cei ce execută și de beneficiarii centralelor termice cu instrucțiuni specifice. Acestea vor fi afișate în centrala termică.

#### **10.24 PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR PE DURATA EXPLOATĂRII INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE**

La elaborarea prezentului proiect s-au avut în vedere următoarele normative și prescripții privind prevenirea și stingerea incendiilor :

- ☐ P 118-2025 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
- ☐ MP 008-2000 Manual privind exemplificări, detalieri și soluții de aplicare a prevederilor normativului P 118-99, Siguranța la foc a construcției
- ☐ C 300-94 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- ☐ DG PSI -003 Dispoziții generale privind echiparea și dotarea construcțiilor, instalațiilor tehnologice și a platformelor amenajate cu mijloace tehnice de prevenire și stingere a incendiilor.
- ☐ CE 1-95 Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare
- ☐ Ord.MI 775/22.07.98 Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor
- ☐ OG nr.114/2000 pt.modificarea OG nr.60/1997privind apărarea împotriva incendiilor, modificată și aprobată de Legea nr.212/1997.

Pe tot parcursul execuției lucrărilor, precum și în activitatea de exploatare și întreținere a instalațiilor proiectate se va urmări respectarea cu strictețe a prevederilor actelor normative menționate. Lista de mai sus nu este limitativă și va fi completată cu restul prevederilor legale în domeniu, aflate în vigoare la momentul respectiv.

Răspunderea privitoare la respectarea legislației în vigoare revine în întregime executantului lucrării în perioada de realizare a investiției și beneficiarului pe perioada de exploatare normală, întreținere curentă și reparații (după recepționarea lucrărilor și a punerii în funcțiune).

Organizarea prevenirii și stingerii incendiilor, va fi făcută conform specificului clădirilor dotate cu instalații de încălzire cu radiatoare, respectându-se normativele în vigoare.

Respectarea reglementărilor de prevenire și stingere a incendiilor precum și echiparea cu mijloace și echipamente de prevenire și stingere a incendiilor este obligatorie în toate etapele de exploatare a instalației, inclusiv în timpul operațiilor de revizii, reparații, înlocuiri și dezafectări.

În exploatarea instalației de încălzire cu radiatoare, se vor respecta prevederile specifice din:

- Normele generale de prevenire și stingere a incendiilor;
- Normativul C 300 de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrării de construcții și instalații aferente acestora, în cazul unor reparații și revizii curente;
- Alte reglementări în domeniu.

Măsurile de prevenire și stingere a incendiilor vor fi precizate în instrucțiunile de exploatare.

Obligațiile și răspunderile privind prevenirea și stingerea incendiilor, revin atât beneficiarilor instalațiilor în funcțiune cât și administratorului și mecanicului de întreținere.

În timpul reviziilor, reparațiilor, înlocuirilor, dezafectării instalației, răspunderile privind prevenirea și stingerea incendiilor revin unităților și persoanelor care efectuează aceste operații.

Mecanicul de întreținere, va fi instruit atât înaintea dării în exploatare a instalațiilor cât și periodic în timpul exploatării instalațiilor, verificându-se însușirea cunoștințelor.

Data  
2025

Intocmit:  
ing. Vasile M. FLOREA

